

Hochschule Hannover
Fakultät III – Medien, Information und Design
Abteilung Information und Kommunikation

Vermittlung von Open Science mit E-Learning

Masterarbeit

im Studiengang Informations- und Wissensmanagement

vorgelegt von
Nadine Schröder

Erstgutachterin: Prof. Dr. Gudrun Behm-Steidel
Zweitgutachter: Lambert Heller

Göttingen, den 08.02.2018

Abstract

Open Science beschreibt die Öffnung des gesamten wissenschaftlichen Forschungs- und Erkenntnisprozesses, in dem Daten, Methoden und Ergebnisse geteilt werden. Dadurch ergeben sich neue Möglichkeiten und Formen der Wissensteilung und der Zusammenarbeit sowohl innerhalb als auch außerhalb der Wissenschaft. Für die Umsetzung in die Praxis ist es notwendig, dass ein grundlegendes Verständnis und Bewusstsein für den Nutzen und die Vorteile von Open Science sowie für praktische Anwendungsmöglichkeiten verbreitet werden. Diese Masterarbeit beschäftigt sich damit, wie Open Science mit E-Learning vermittelt werden kann. Dafür werden aufbauend auf einer Analyse von Trainings- und Lernangeboten Empfehlungen in zielgruppenspezifischen Umsetzungsmodellen entwickelt, die verschiedene Lerninhalte und E-Learning Formate berücksichtigen und Ansätze zur Nachnutzung bieten.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	IV
Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VI
1. Einleitung	1
2. Open Science	3
2.1 Terminologie und Grundlagen	3
2.1.1 Open	3
2.1.2 Definition von Open Science	4
2.1.3 Strategien und Verfahren von Open Science	5
2.1.4 Denkweisen von Open Science	9
2.1.5 Begriff „Open Science“	11
2.2 Themenbereiche von Open Science	12
2.2.1 Open Access	12
2.2.2 Open (Research) Data	14
2.2.3 Open Peer Review	17
2.2.4 Open Methodology & Open Notebooks	18
2.2.5 Open Source	19
2.2.6 Open Educational Resources	20
2.2.7 Citizen Science	21
2.3 Nutzen und Barrieren von Open Science	22
2.3.1 Vorteile und Nutzen	22
2.3.2 Barrieren und Hindernisse	24
2.3.3 Offene Kultur	25
2.4 Open Science im Kontext von Wissensmanagement	27
2.4.1 Daten – Information – Wissen	27
2.4.2 Definition und Arten von Wissen	28
2.4.3 Modelle im Wissensmanagement	29
2.4.4 Wissensteilung und Open Science	31
3. E-Learning	32
3.1 Terminologie & Grundlagen	32
3.1.1 Begriffe, Formen und Entwicklung	32
3.1.2 E-Learning Szenarien	34
3.1.3 Gestaltung von E-Learning Szenarien	37
3.2 E-Learning Plattformen	38
3.3 Webinar	39
3.4 Audio und Video	40
3.4.1 Podcast	40

3.4.2 Lernvideo	41
3.5 Online-Kurse	44
4. Open Science in der Praxis	46
4.1 Entwicklung und Verbreitung von Open Science	46
4.1.1 Open Access und Open Research Data in Horizon 2020	46
4.1.2 Projekte	47
4.1.3 Initiativen	50
4.1.4 Forschungseinrichtungen	51
4.2 Studienergebnisse im Kontext von Open Science	52
4.3 Anwendung von Open Science im Forschungsprozess	56
4.3.1 Forschungsprozess	56
4.3.2 Tools für offene Workflows	58
4.3.3 Plattformen	64
5. Trainings- und Lernangebote für Open Science	66
5.1 Analyse Kriterien	66
5.2 Analyse von Trainings- und Lernangeboten	68
5.2.1 E-Learning Plattformen	68
5.2.2 Webinare	70
5.2.3 Video und Audio	72
5.2.4 Online-Kurse	75
5.2.5 Präsenzveranstaltungen	77
5.3 Einordnung des Analyseergebnisses	78
6. Empfehlungen zur Vermittlung von Open Science mit E-Learning	80
6.1 Rahmenbedingungen	80
6.1.1 Zielgruppen	80
6.1.2 Inhalte	81
6.1.3 Formate	82
6.1.4 Vermittlungsformen	83
6.2 Zielgruppenorientierte Umsetzungsmodelle	85
6.2.1 Modell 1: Podcast	85
6.2.2 Modell 2: Erklärvideo	86
6.2.3 Modell 3: Webinar	88
6.2.4 Modell 4: Online-Kursmodule	90
6.3 Integrationsmöglichkeiten	95
7. Zusammenfassung und Ausblick	96
Quellenverzeichnis	98
Anhang	114
Eidesstattliche Erklärung	118

Abkürzungsverzeichnis

APC	Article Processing Charge
CC	Creative Commons
CC-BY	Creative Commons Namensnennung
CC-BY-SA	Creative Commons Namensnennung Share-alike
COS	Center for Open Science
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DMP	Datenmanagementplan
DOAJ	Directory of Open Access Journals
DOI	Digital Object Identifier
FOSTER	Facilitate Open Science Training for European Research
GeRDI	German Research Data Infrastructure
KOPING	Kommunikative Praxisbewältigung in Gruppen
LMS	Lernmanagementsystem
MOOC	Massive Open Online Course
NOAD	National Open Access Desk
OA	Open Access
ODP	Open Research Data Pilot
OEP	Open Educational Practice
OER	Open Educational Resources
OKF	Open Knowledge Foundation
OpenAIRE	Open Access Infrastructure for Research in Europe
Open Science ASAP	Open Science As A Practice
ORCID	Open Researcher and Contributor ID
OSF	Open Science Framework
P2PU	Peer to Peer University
PLOS	Public Library of Science
RADAR	Research Data Infrastructure
RRI	Responsible Research and Innovation
SSRN	Social Science Research Network
STM	Science, Technology, Medicine
WBT	Web-Based-Training

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Facetten von Open	6
Abbildung 2: Die sechs Prinzipien von Open Science nach Neuhold	7
Abbildung 3: Facetten von Open Science nach Leimbach	7
Abbildung 4: FOSTER Open Science Taxonomie.....	8
Abbildung 5: Open Science nach Ross-Hellauer [Eigene Darstellung]	9
Abbildung 6: 5 Schools of Thought nach Fecher und Friesike.....	10
Abbildung 7: Wissenstreppe nach North	27
Abbildung 8: Bausteine des Wissensmanagements nach Probst et al	30
Abbildung 9: Kognitive Lernzieltaxonomie nach Bloom	37
Abbildung 10: Research Tools im Forschungsprozess.....	55
Abbildung 11: Workflows zur Anwendung von Research Tools im Forschungsprozess ...	56
Abbildung 12: Beispiel für einen Research Lifecycle	57
Abbildung 13: Beispiel für einen Data Lifecycle.....	57
Abbildung 14: Open Research Lifecycle	58
Abbildung 15: Publikations- und Begutachtungsprozess bei F1000Research	62
Abbildung 16: Integration externer Tools in das Open Science Framework	65
Abbildung 17: Zielgruppenkategorien von Open Science Anwender*innen	67
Abbildung 18: Von Open Access zu Open Science: Wissensaustausch	114
Abbildung 19: Aspekte von OER.....	114
Abbildung 20: CC-Lizenzen	114
Abbildung 21: Von Open Access bis Open Science	115
Abbildung 22: Hindernisse von Open Science	115
Abbildung 23: Visualisierung von Wissenschaftler*innen I	116
Abbildung 24: Visualisierung von Wissenschaftler*innen II	116
Abbildung 25: Dialog von Personen	116
Abbildung 26: TU Berlin: Interview zur Open Access Week I	117
Abbildung 27: TU Berlin: Interview zur Open Access Week II	117
Abbildung 28: Poster zur ZBW Imagekampagne.....	117

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Personengruppen nach Zielgruppenkategorien [Eigene Darstellung]**Fehler!
Textmarke nicht definiert.**

Tabelle 2: Umsetzungsmodelle im Überblick [Eigene Darstellung]**Fehler! Textmarke nicht
definiert.**

Tabelle 3: Ablaufplan Webinar [Eigene Darstellung]89

1. Einleitung

Durch die zunehmende Digitalisierung der wissenschaftlichen Abläufe und die Möglichkeiten des kollaborativen Arbeitens mit digitalen Infrastrukturen, sind die wissenschaftliche Kommunikation, Arbeitsroutinen im Forschungsprozess und die Verbreitung von neuen Erkenntnissen Veränderungen unterworfen. Daraus ergeben sich Möglichkeiten, die Transparenz, Sichtbarkeit und Nachnutzbarkeit der Wissenschaft zu erhöhen. Social Media Kanäle und innovative Tools ermöglichen den Austausch und die Zusammenarbeit sowohl unter Wissenschaftler*innen¹ als auch mit der interessierten Öffentlichkeit. Die aktuelle Situation zeigt jedoch, dass die Nutzung dieser Potentiale ausbaufähig ist. Forschungsergebnisse und Veröffentlichungen, die im Wissenschaftsprozess entstehen, sind meist durch Bezahlschranken oder Barrieren durch hohe Subskriptionsgebühren nur eingeschränkt nutzbar. Einblicke in einen Forschungsprozess werden ebenfalls kaum gewährt.

Bei dem Konzept Open Science geht es um die Öffnung des gesamten wissenschaftlichen Forschungs- und Erkenntnisprozesses. Open Science umfasst verschiedene Themenbereiche, unter anderem Open Access mit dem freien Zugang zu wissenschaftlichen Publikationen und Open Research Data mit der Verfügbarkeit von Forschungsdaten zur Nachnutzung und Überprüfbarkeit der Forschungsergebnisse. Dazu zählen außerdem Lehrmaterialien als Open Educational Resources und weitere Aspekte, wie Open Source, Open Peer Review, Open Notebooks oder Citizen Science², die mit der Offenheit der Wissenschaft in Zusammenhang stehen. Open Science wird in der Wissenschaftscommunity auf vielen Ebenen diskutiert und stellt somit sowohl einen aktuellen als auch lebendigen Forschungsgegenstand dar. Die Themen Open Access, Open Research Data und Open Educational Resources sind in der Wissenschaftscommunity bereits seit einigen Jahren verbreitet und finden sich demnach häufiger in der Literatur wieder als andere Open Science Aspekte. Die hohe Aktualität des Themas Open Science bedingt, dass traditionelle Publikationsarten, wie Monografien oder Beiträge in Sammelwerken kaum verfügbar sind. Neben Zeitschriftenartikeln ist eine Vielzahl an Informationen in grauer Literatur, wie Forschungsberichten, zu finden. Den Großteil der Inhalte machen Internetquellen aus, bei denen es sich überwiegend um Informationen aus Social Media Kanälen, wie Blogbeiträge, handelt.

Die Aktualität des Themas Open Science spiegelt sich in zahlreichen Projekten und Initiativen in Wissenschaftsinstitutionen sowie Anforderungen von Forschungsförderungen wider. Neben der Entwicklung von Tools zur Anwendung von Open Science Prinzipien in der Praxis, spielt auch die Verbreitung des Offenheit-Gedankens eine wichtige Rolle. Dabei

¹ Zur Beachtung von gendergerechten Formulierungen für Personen- oder Gruppenbezeichnungen, wird in dieser Arbeit, wenn möglich eine neutrale Schreibweise verwendet oder alternativ auf die *-Form zurückgegriffen.

² In dieser Arbeit werden, sofern in der Wissenschaftscommunity verbreitet, englischsprachige Begriffe benutzt, sodass in diesen Fällen auf deutsche Übersetzungen verzichtet wurde.

besteht die Notwendigkeit, dass Mehrwerte und Nutzen von Open Science für Wissenschaftler*innen herausgestellt werden, um ein Bewusstsein für die Thematik zu schärfen oder auch zu schaffen. Auch einem einheitlichen Verständnis von Open Science und umfassenden Themenbereichen kommt eine wichtige Bedeutung zu. Darüber hinaus sind konkrete Einsatzmöglichkeiten bei der Vermittlung von Open Science zu beachten, um Wissenschaftler*innen zur praktischen Anwendung von Open Science zu motivieren und sie darin zu unterstützen. Somit besteht die Notwendigkeit, Open Science zu verbreiten, indem kontextrelevante Trainingsangebote zur Verfügung gestellt werden. Zur Vermittlung dieser Inhalte kann E-Learning als ein geeignetes Format angesehen werden, um Wissenschaftler*innen zu erreichen. Bei E-Learning handelt es sich um ein etabliertes Konzept, dass viele Ausprägungen und Möglichkeiten umfasst und sich im Laufe der Zeit stets aktuellen Gegebenheiten angepasst hat, wie die Erweiterung von sozialen Lernumgebungen oder der Kombination mit Präsenzveranstaltungen wie in Blended Learning.

Dieser Masterarbeit liegt die allgemeine Fragestellung zugrunde, wie Open Science anhand von E-Learning vermittelt werden kann. Im Speziellen soll in diesem Rahmen erarbeitet werden, wie zum einen ein Bewusstsein für Open Science und zum anderen Motivation und Hilfestellung zur praktischen Anwendung mit verschiedenen E-Learning-Formaten vermittelt werden können. Dabei wird das Ziel verfolgt praxisorientierte Empfehlungen und Umsetzungsmodelle zu entwickeln, die der Nachnutzung von umfassenderen Lehrkontexten dienen können.

Der Aufbau der Arbeit orientiert sich an dieser Frage- und Zielstellung. Zunächst werden als theoretische Basis Themenbereiche von Open Science (Kapitel 2) und anwendungsorientierte E-Learning Aspekte (Kapitel 3) vorgestellt. Weiterhin werden aus einer anwendungsorientierten Perspektive Inhalte zur Vermittlung von Open Science ermittelt (Kapitel 4). Um einen Überblick über vorhandene Lerninhalte und verwendete E-Learning Formate zu geben, werden Trainings- und Lernangebote analysiert (Kapitel 5). Aufbauend auf den Ergebnissen der theoretischen Auswertung und der Analyse von Trainingsangeboten sollen im abschließenden Kapitel Empfehlungen erarbeitet werden, die Lerninhalte und E-Learning Formate mit methodischen Ansätzen aufbereiten. Hierfür sollen Umsetzungsmodelle entwickelt werden (Kapitel 6), die als konzeptionelle Grundlage oder Nachnutzung für die Erstellung von Trainings- und Lernangeboten dienen können. Somit sollen als Hauptzielgruppe Trainer*innen und Multiplikator*innen erreicht werden, worauf auch die theoretische inhaltliche Ausrichtung und Ansprache abgestimmt ist.

2. Open Science

Zur Einführung in die Thematik Open Science werden in diesem Kapitel grundlegende Begrifflichkeiten und Themenbereichen vorgestellt. Open Science ist in der Anwendung sowohl mit zahlreichen Vorteilen als auch mit der Überwindung von Barrieren verbunden, die überblicksartig erläutert werden. Anschließend werden Bedeutung und Überschneidungen von Open Science im Kontext von Informations- und Wissensmanagement dargestellt.

2.1 Terminologie und Grundlagen

Ausgehend von dem Begriff „Open“, werden Definitionen von „Open Science“ vorgestellt, bevor auf alternative Begriffe eingegangen wird. Für die Darstellung des Open Science Konzeptes existieren zahlreiche Strategien und Verfahren, in deren Ansätze und Unterschiede ein Einblick gegeben wird.

2.1.1 Open

Zunächst ist die Bedeutung des Wortes „Open“ als Teil der Thematik Open Science näher zu beleuchten.

„Open“ kann unterschieden werden in „frei“ im Sinne von kostenloser Nutzung und „offen“ in Bezug auf Nutzung ohne Begrenzung zur Weitergabe und Veränderung.³ Nach der Open Definition sind Daten und Informationen offen, die frei zugänglich sind, benutzt, weiterverwendet und weiterverbreitet werden können.

“Open means anyone can freely access, use, modify, and share for any purpose [...]”⁴

Bei der Definition von Offenheit kann auf die 5Rs von Wiley zurückgegriffen werden, der sich mit dem Begriff „Open Content“ auf die Rechte der Nutzer von offen lizenzierten Werken bezieht. Dies umfasst die Rechte, Kopien anzufertigen und zu vervielfältigen („Retain“), weiterzuverwenden („Reuse“) beispielsweise in Lernszenarien oder auf einer Webseite, Inhalte zu bearbeiten und zu verändern („Revise“), die Kombination verschiedener Inhalte zur Erstellung eines neuen Werkes („Remix“) sowie diese Überarbeitungen zu verbreiten („Redistribute“).⁵

Die Nutzungsrechte sollten durch offene Lizenzen eingeräumt werden, die Weiterverbreitung, Nachnutzung und Veränderung erlauben. Dafür bietet sich der Einsatz derjenigen

³ vgl. Herb 2012, S. 33

⁴ Open Knowledge International o.J. a

⁵ vgl. Wiley o.J.

Creative Commons Lizenzen an, die die Anforderungen erfüllen. Während die Public Domain (CC 0)⁶ uneingeschränkte Rechte erlaubt, muss bei der Lizenz CC-BY⁷ der Namen des Werkes als einziges Kriterium genannt werden. Die Lizenz CC-BY-SA, die die Weiterverbreitung daraus neu erstellter Werke unter gleicher Lizenz verlangt („share-alike“), wird in der Open Definition als akzeptierbar angesehen⁸ und gehört daher auch zu einer freien Lizenz.

2.1.2 Definition von Open Science

Der Begriff „Open“ bildet im wissenschaftlichen Kontext die Grundlage für das Konzept „Open Science“. Mit Open Science wird das Ziel verfolgt „[...] alle Bestandteile des wissenschaftlichen Prozesses über das Internet offen zugänglich, nachvollziehbar und nachnutzbar zu machen.“⁹ Davon ausgehend liegen Grundprinzipien zugrunde, die die unterschiedlichen Ausprägungen der Bewegung zusammenführen. Zunächst ist eine offene Kommunikation unter Wissenschaftler*innen unabdingbar. Im Vordergrund steht die Transparenz des Forschungsprozesses, wovon ausgehend der Zugang zu Forschungsergebnissen, deren Reproduzierbarkeit sowie die Nachnutzung gewährleistet werden sollte.¹⁰ Neben den in der Open Definition erwähnten Aspekten Zugänglichkeit und Teilen, sind somit außerdem die Prinzipien Transparenz und Zusammenarbeit zu beachten.

Hierdurch ergeben sich weitere Ziele von Open Science, die sich auf die Verbesserung der Qualität von Forschung, die Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis sowie die Zugänglichkeit für die Öffentlichkeit beziehen.¹¹ Für die Forschungspraxis bedeutet dies, dass Open Science auf der einen Seite den Zugang zu, die Verbreitung und die Nachnutzung von Publikationen, Daten, Materialien und Methoden umfasst¹² und zum anderen die Offenlegung von Verfahren, Methoden und Zielen¹³.

Eine allgemeingültige Definition von Open Science ist nicht verbreitet. Nielsen legt eine sehr breite Definition von Open Science vor, die mit dem Fokus auf Offenheit allgemein gehalten ist:

„Open science is the idea that scientific knowledge of all kinds should be openly shared as early as is practical in the discovery process.“¹⁴

⁶ vgl. Creative Commons o.J. a

⁷ vgl. Creative Commons o.J. b

⁸ vgl. Open Knowledge International o.J. b

⁹ AG Open Science o.J. b

¹⁰ vgl. AG Open Science o.J. b

¹¹ vgl. AG Open Science o.J. b

¹² vgl. Levin et al. 2016, S. 128

¹³ vgl. Schulze und Stockmann 2013, S. 31f

¹⁴ Nielsen 2011

Die im Rahmen des Projektes FOSTER entstandene Definition geht spezifischer auf umfassende Themenbereiche von Open Science im gesamten Forschungsprozess ein:

“Open Science is the practice of science in such a way that others can collaborate and contribute, where research data, lab notes and other research processes are freely available, under terms that enable reuse, redistribution and reproduction of the research and its underlying data and methods.”¹⁵

Hier werden Aspekte der Zugänglichkeit, Nachnutzung, Weiterverbreitung und Vervielfältigung von Daten und Ergebnissen im Forschungsprozess berücksichtigt sowie außerdem die Wichtigkeit von Open Science bei der Zusammenarbeit in der Forschung betont. Aufgrund dieses umfassenden Verständnisses von Open Science dient diese Definition als weitere Grundlage für diese Arbeit.

2.1.3 Strategien und Verfahren von Open Science

Open Science wird auch als „umbrella term“¹⁶ bezeichnet, da verschiedene Themenbereiche unter diesen Begriff gefasst werden können. Diese Strategien und Verfahren variieren je nach einem engen oder weiten Verständnis von Open Science, das von verschiedenen Stakeholdern und deren Sichtweisen¹⁷ sowie Interessensschwerpunkten abhängt. Bei den Interessengruppen handelt es sich um Wissenschaftler*innen an Forschungseinrichtungen oder Universitäten, Verlage, Servicemitarbeiter*innen oder Entscheidungsträger*innen. Daraus ergibt sich zwar eine Flexibilität bei der Ausrichtung auf verschiedene Interessengruppen, jedoch bringt dies die Schwierigkeit mit sich, dass bei Kommunikation über die Thematik Open Science kein einheitliches Verständnis vorherrscht, sodass Vermittlung und Verbreitung erschwert werden. Auch innerhalb der Open Science Community werden unterschiedliche Begrifflichkeiten und Themenbereiche verwendet. Im Folgenden werden verschiedene Ansätze vorgestellt, die sich teilweise überschneiden, aber auch in ihren Vorstellungen unterscheiden, auf deren Grundlage ein für diese Arbeit angewandtes Verständnis abgeleitet wird.

Der Begriff „Open“ lässt sich als Ausgangspunkt auf breit gefächerte Themenbereiche beziehen, die sich von Forschung und Lehre über Technologien und Bewertungsmethoden bis hin zu wirtschaftlichen und politischen sowie künstlerischen Aspekten erstrecken.

¹⁵ FOSTER o.J. a

¹⁶ Fecher und Friesike 2014, S. 17

¹⁷ vgl. 2.1.4 Denkweisen von Open Science

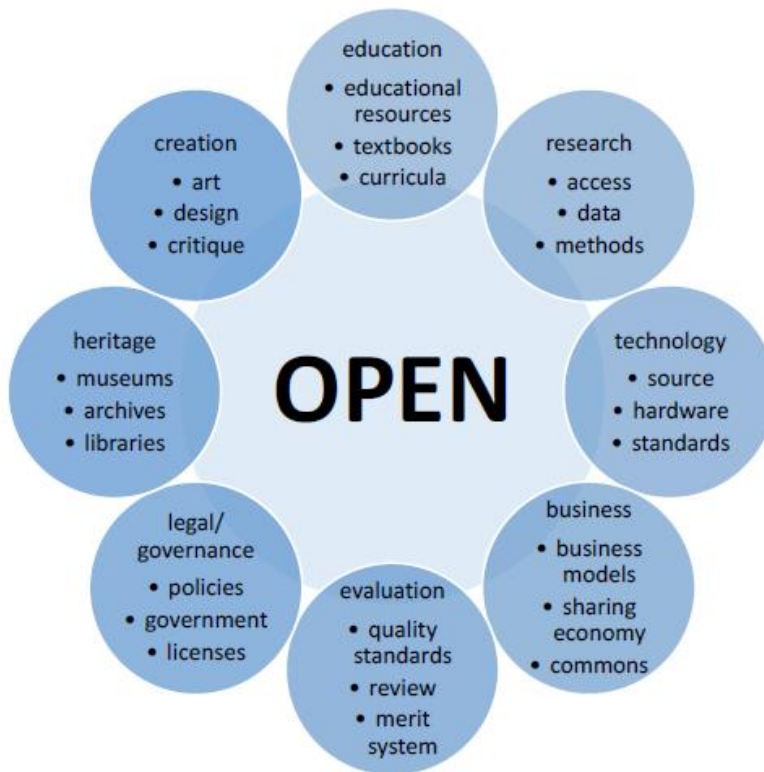


Abbildung 1: Facetten von Open ¹⁸

Für den Begriff Open Science sind zunächst „research“ und „education“ in Betracht zu ziehen, aber auch Überschneidungen zu „technology“ und „evaluation“ sind zu beachten.

Die Open Definition umfasst den freien Zugang zu Publikationen und Forschungsdaten sowie deren Weiterverwendung und die Verwendung, Modifizierung und Weitergabe von Materialien.¹⁹ Für die praktische Umsetzung bedeutet dies, Forschungsergebnisse offen zugänglich zu publizieren (Open Access), die zugehörigen Daten zur Verfügung zu stellen (Open Data), Technologien wie Softwarecode zu öffnen (Open Source) und offene Materialien für die Lehre zu verwenden und zu erstellen (Open Educational Resources). Somit bezieht sich dieses Verständnis von Open sowohl auf den Bereich der Forschung als auch der Lehre. Der Begriff „Open Data“ wird auch in Abgrenzung zu „Open Government Data“ als „Open Research Data“ bezeichnet.

Um die Transparenz des gesamten Forschungsprozesses zu erreichen, sind weitere Verfahren notwendig. Open Peer Review schafft eine transparente Begutachtung, und Open Methodology ist durch Beschreibung und Dokumentation der eingesetzten Methoden für Reproduzierbarkeit notwendig. Diese sechs Prinzipien werden in folgendem Ansatz dargestellt:²⁰

¹⁸ vgl. Mayer 2016, Folie 4

¹⁹ vgl. Open Knowledge International o.J. a

²⁰ vgl. openscienceASAP o.J.

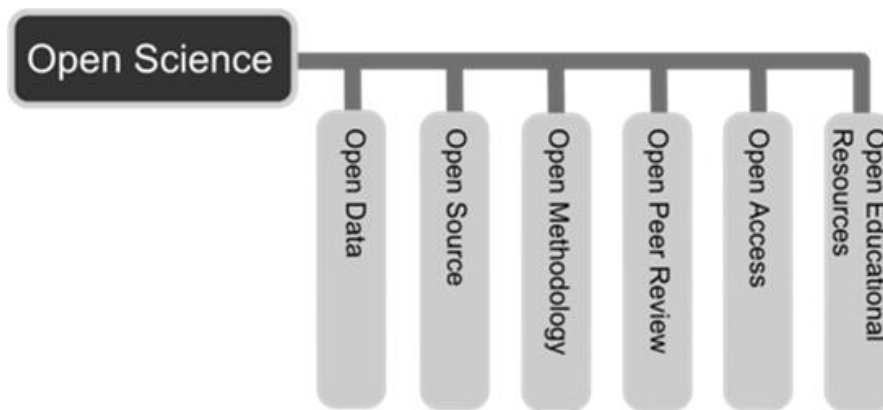


Abbildung 2: Die sechs Prinzipien von Open Science nach Neuhold²¹

Zur Transparenz tragen ergänzend Open Notebooks bei, indem der Forschungsprozess mit Durchführungsschritten und Zwischenergebnissen öffentlich dokumentiert wird. Durch diese vorgestellten offenen Prinzipien erhält auch die Öffentlichkeit Zugang zur Wissenschaft. Durch entsprechende Initiativen wird es Bürger*innen ermöglicht an Forschungsprozessen mitzuwirken. Diese Herangehensweisen werden auch als Citizen Science bezeichnet.²² Somit kann dieses Verfahren für ein umfassendes Verständnis von Open Science ergänzt werden:

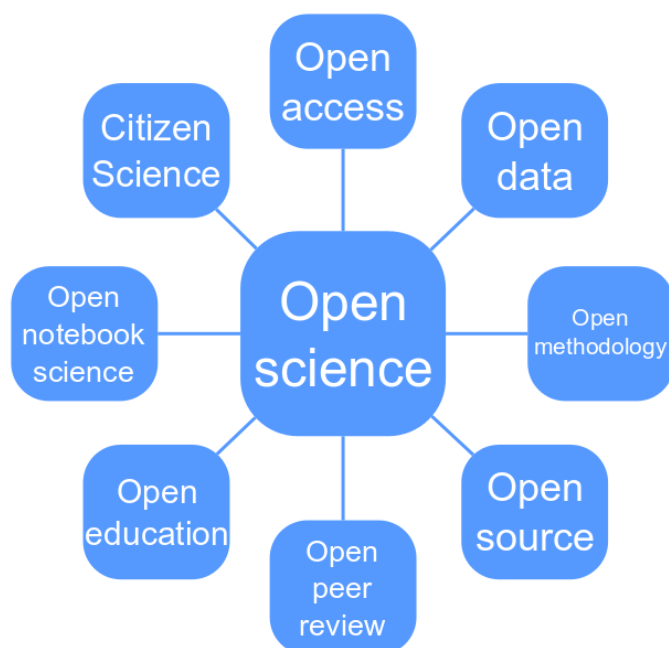


Abbildung 3: Facetten von Open Science nach Leimbach²³

²¹ vgl. Neuhold 2014

²² vgl. AG Open Science o.J. e

²³ vgl. Leimbach 2015

Das Projekt FOSTER beschreibt in einer detaillierten Taxonomie Themen, die mit Open Science in Verbindung stehen. Dies umfasst unter anderem die praktische Ebene mit Open Science Policies und Open Science Tools. Auch das mit Offenheit in Verbindung stehende Prinzip der Reproduzierbarkeit von Forschung wird als separater Aspekt aufgenommen.

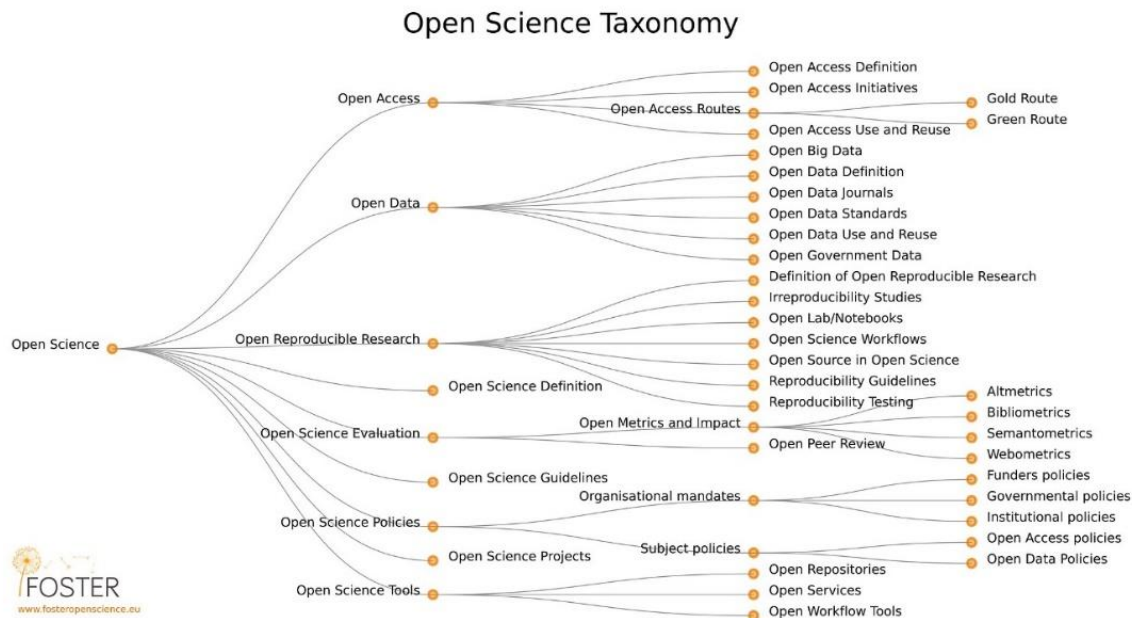


Abbildung 4: FOSTER Open Science Taxonomie²⁴

Im Kontext von Open Science wird auch auf die Notwendigkeit von offenen Verfahren zur Qualitätsmessung (Open Metrics²⁵) verwiesen, um wissenschaftliche Leistungen transparent bewerten zu können.²⁶ Außerdem sind neben Zeitschriftenartikeln weitere Publikationsarten, wie Blogbeiträge oder Kommentare zu berücksichtigen, und neben Forschungsergebnissen auch Daten oder Reviewtätigkeiten, damit die Leistungen von Wissenschaftler*innen umfassend einbezogen werden.²⁷

Indem alle vorgestellten Prinzipien in Betracht gezogen werden, ist eine alternative Strukturierung denkbar. Hierbei wird unter dem Aspekt Open Access sowohl der freie Zugang zu Publikationen, Daten, Software als auch zu Educational Resources verstanden. Open Methodology umfasst dabei Open Notebooks und Präregistrierung von Studien. Weiterhin wird Open Evaluation mit Open Peer Review und Open Metrics berücksichtigt.²⁸

²⁴ vgl. Knoth und Pontika 2015

²⁵ Die europäische Kommission beschäftigt sich derzeit mit „Next-generation metrics“, um eine offene Qualitätsmessung zu entwickeln vgl. Wilsdon et al. 2017

²⁶ vgl. Herb 2012, S. 29; Herb 2016, Folie 8 Auf Schwierigkeiten und Kritik für verwendete Messmethoden, wie Journal Impact Factor oder h-Index kann im Rahmen dieser Arbeit nicht eingegangen werden.

²⁷ vgl. openscienceASAP o.J.

²⁸ vgl. Ross-Hellauer 2017b, Folie 10

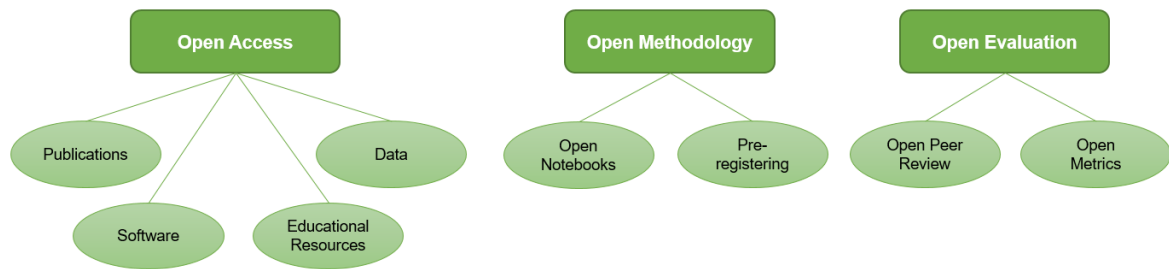


Abbildung 5: Open Science nach Ross-Hellauer²⁹ [Eigene Darstellung]

Open Science steht mit weiteren Themenbereichen in Verbindung. Über die Wissenschaft hinaus kann Open Science in Zusammenhang mit Open Innovation, den offenen Entwicklungen in der Wirtschaft, gestellt werden.³⁰

Darüber hinaus kann die Thematik Open Science mit dem Konzept „Responsible Research and Innovation“ (RRI) in einen weiteren Kontext in Bezug gesetzt werden. Bei RRI geht es unter anderem um die Einbeziehung der Gesellschaft in Wissenschafts- und Innovationsprozesse (Citizen Science) und um Gleichberechtigung durch den freien Zugang zu Ergebnissen von öffentlich finanzierter Forschung (Open Access).³¹

In der vorliegenden Arbeit sollen die Facetten von Open Science möglichst umfassend aufgegriffen werden ohne den Fokus durch angrenzende Themengebiete aus den Augen zu verlieren. Daher werden folgende Themenbereiche in Anlehnung an Abbildung 3 näher beleuchtet und in Bezug gesetzt:

- Open Access
- Open Research Data
- Open Source
- Open Methodology & Open Notebooks
- Open Peer Review
- Open Educational Resources
- Citizen Science

2.1.4 Denkweisen von Open Science

Der Begriff Open Science ist mit verschiedenen Sicht- und Denkweisen verbunden auf die auch die vorgestellten Verständnisunterschiede zurückzuführen sind. Fecher und Friesike haben „5 Schools of Thoughts“³² ermittelt, die verschiedene Akteur*innen und deren Inte-

²⁹ Eigene Darstellung angelehnt an Ross-Hellauer 2017b, Folie 10

³⁰ vgl. Chesbrough

³¹ vgl. RRI Tools o.J.

³² vgl. Fecher und Friesike 2014

ressen und Haltungen in Bezug auf Open Science berücksichtigen. Ebenso werden unterschiedliche Bereiche von Offenheit angesprochen, wie die Entwicklung neuen Wissens, Forschungsergebnisse oder die Beziehung zwischen Wissenschaft und Gesellschaft.

Die *Public School* argumentiert, dass die Wissenschaft einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich sein sollte. Dies betrifft sowohl die Zusammenarbeit während des Forschungsprozesses mit der Gesellschaft (Citizen Science) als auch die Verbreitung von Arbeits- und Forschungsergebnissen über offene Kommunikationskanäle, z.B. Social Media.³³

Die *Democratic School* ist der Meinung, dass der freie Zugang zu Forschungsergebnissen und zu Wissen vor dem Hintergrund öffentlicher Finanzierung für jeden möglich sein sollte. Dies betrifft zum einen den Zugang zu Publikationen (Open Access) und Forschungsprodukten (Open Data, Open Source) und zum anderen die Nachnutzung von Daten (Open Data) und Materialien (OER).³⁴ Der *Pragmatic School* geht es um eine effizientere Forschung und Verbreitung von Wissen. Dabei wird besonderer Wert auf die Offenheit des gesamten Forschungsprozesses, das kollaborative Arbeiten und die Verbindung zu Open Innovation gelegt.³⁵ Auch die *Infrastructure School* zielt auf eine effizientere Forschung ab, bezieht sich dabei jedoch auf die Nutzung von open source verfügbaren Tools und Werkzeugen.³⁶ Die *Measurement School* beschäftigt sich mit alternativen Messinstrumenten und neuen Publikationsformaten.³⁷

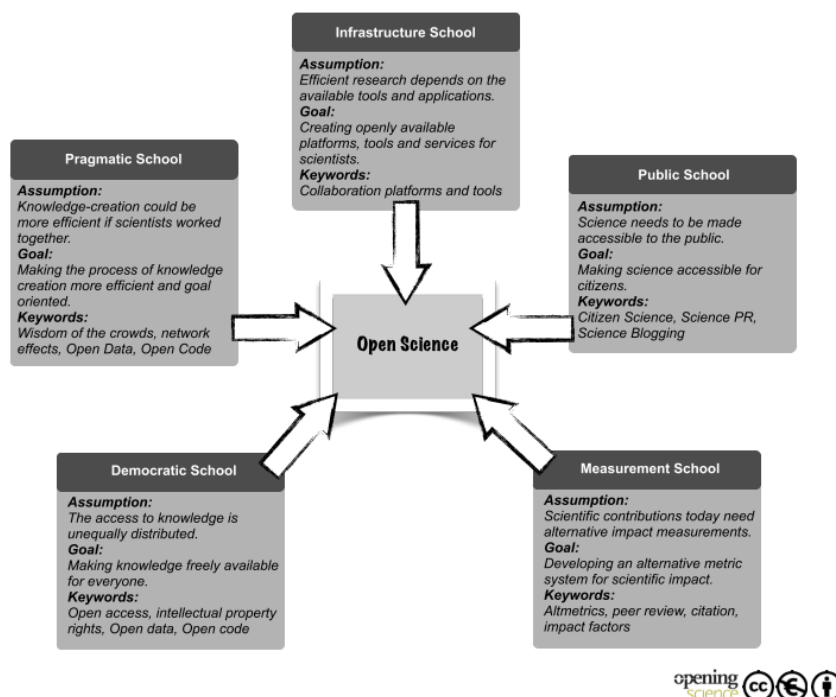


Abbildung 6: 5 Schools of Thought nach Fecher und Friesike³⁸

³³ Fecher und Friesike 2014, S. 19-25

³⁴ Fecher und Friesike 2014, S. 25-32

³⁵ Fecher und Friesike 2014, S. 32-36

³⁶ Fecher und Friesike 2014, S. 36-40

³⁷ Fecher und Friesike 2014, S. 40-43

³⁸ Fecher und Friesike 2014, S. 19

2.1.5 Begriff „Open Science“

Der Begriff „Open Science“ ist für die vorgestellten Verfahren in der wissenschaftlichen Community zwar verbreitet, findet jedoch nicht ausschließlich Anwendung. Durch die Assoziation der Naturwissenschaften mit dem Begriff „science“ besteht die Befürchtung, dass Geisteswissenschaften nicht genügend einbezogen sind oder sogar ausgeschlossen werden. Um alle Disziplinen zu umfassen wird zusätzlich der Begriff „Open Research“ verwendet. Hier besteht jedoch das Problem, dass „Open Education“ nicht inbegriffen ist. Um dies zu vermeiden ist auch die Verwendung des Begriffes „Open Scholarship“ zu beobachten, um alle Disziplinen und Themenbereiche zu berücksichtigen, wie die Arbeitsgruppe Open Scholarship der Initiative „Knowledge Exchange“ begründet:

“Open Scholarship as concept or ecosystem needs to be collaborative, transparent and accessible to actors and stakeholders engaged in all research related processes and across all disciplines. It should be based on open scholarly communication, open research data and open access to publications.”³⁹

Die Verwendung von zwei Begriffen, Open Science und Open Scholarship, hinter denen eine gleiche Bedeutung steht, erscheint problematisch, vor allem vor dem Hintergrund der fehlenden Definition und der heterogenen Verständnisse. Da der Begriff „Open Science“ bereits weite Verbreitung gefunden hat, wäre zu empfehlen diesen beizubehalten und zu betonen, dass alle Fachdisziplinen eingeschlossen sind. Im Rahmen dieser Arbeit wird daher der Begriff „Open Science“ verwendet.

Die Ausgestaltung einer offenen Wissenschaft mit umfassenden Prinzipien und Verfahren sollte darüber hinaus individuell für einzelne Disziplinen und deren Spezifika geklärt werden.⁴⁰ Dies kann in dieser Arbeit lediglich angedeutet werden.

Inhaltlich ist der Begriff Science 2.0 zu Open Science abzugrenzen. Science 2.0 bezieht sich auf die wissenschaftliche Kommunikation und Zusammenarbeit mit digitalen Tools, vor allem des Social Web. Somit tragen Elemente und Werkzeuge aus dem Kontext von Science 2.0 zur praktischen Anwendung von Open Science bei, jedoch findet die Anwendung von Science 2.0 nicht zwangsläufig in einer offenen Umgebung statt.⁴¹

³⁹ Neylon, S. 9

⁴⁰ vgl. Herb 2016, Folie 35f

⁴¹ vgl. Bartling und Friesike 2014, S. 10f

2.2 Themenbereiche von Open Science

Die Themenbereiche von Open Science haben sich aus einer Open-Bewegung heraus entwickelt. Ausgangspunkt stellt Open Source dar, auf dessen Prinzip der Zugänglichkeit Open Access als verbreitete Entwicklung in der Wissenschaft aufsetzt. Das Prinzip der Nachnutzung und Transparenz wird in weiteren Open-Bewegungen mit Open Research Data, Open Educational Resources und Open Methodology aufgegriffen. Die Öffnung der Wissenschaft geht ebenso damit einher, die breite Öffentlichkeit in die Forschungsprozesse einzubeziehen, was mit dem Begriff Citizen Science bezeichnet wird. Diese Themenbereiche werden im Folgenden einzeln vorgestellt. Dabei ist zu beachten, dass die Verbreitung der einzelnen Themen auch von den jeweiligen Fachdisziplinen abhängig ist.

2.2.1 Open Access

Die Budapester Open Access Initiative von 2002 beschreibt Open Access als den freien und unbeschränkten Zugriff auf wissenschaftliche Publikationen ohne finanzielle, rechtliche oder technische Barrieren.⁴² Die Berliner Erklärung von 2003 geht darüber hinaus, indem sie nicht nur den freien Zugang zu wissenschaftlicher Literatur sondern zu „wissenschaftlichem Wissen“ betont und umfasst damit neben Forschungsergebnissen auch „Ursprungsdaten, Metadaten, Quellenmaterial, digitale Darstellungen von Bild- und Graphik-Material [...]“⁴³ Des Weiteren geht die Berliner Erklärung auf die Weiterverwendung dieses Materials ein, indem sie fordert, dass bearbeitete Werke erstellt werden dürfen.⁴⁴

Diese beiden Initiativen entstanden als Reaktion auf die Unzufriedenheit mit Modellen und steigenden Preisen von Zeitschriftenverlagen, der sogenannten Zeitschriftenkrise und der doppelten Finanzierung, da sowohl die Erstellung der Publikationen durch Forschungsmittel als auch der Zugang zu den Publikationen durch Subskriptionen von Forschungseinrichtungen bezahlt werden müssen. Somit besteht die Motivation zu Open Access von Forschungseinrichtungen in der Verminderung von Subskriptionsgebühren und von Förderorganisationen in einem freien Zugang zu öffentlich finanzierten Forschungsergebnissen und Vermeidung von Mehrfachfinanzierung.⁴⁵ Für Forschende bestehen die Vorteile von Open Access vor allem in der schnellen Verfügbarkeit von Forschungsergebnissen und deren einfachen Austausch. Dies ist aus der Preprint-Kultur der STM-Fächer hervorgegangen. Dadurch erfahren Open Access Publikationen eine breitere Aufmerksamkeit, was zu einer

⁴² vgl. Budapest Open Access Initiative 2002

⁴³ Berliner Erklärung über den offenen Zugang zu wissenschaftlichem Wissen 2003

⁴⁴ vgl. Berliner Erklärung über den offenen Zugang zu wissenschaftlichem Wissen 2003

⁴⁵ vgl. Söllner 2017, S. 6f

höheren Zitierung führen kann.⁴⁶ Neben der Wissenschaft profitieren vor allem weitere Konsument*innen von wissenschaftlichen Ergebnissen, wie Studierende, Forschungsabteilungen von Wirtschaftsunternehmen, Ärzte, Patienten oder Gutachter von der freien Zugänglichkeit von Publikationen.⁴⁷ Auch die digitale Verfügbarkeit von Publikationen bringt eine Vielzahl von Vorteilen mit sich, wie die Auffindbarkeit, die Nutzbarkeit in virtuellen und kollaborativen Forschungs- oder Arbeitsumgebungen sowie die Durchsuchbarkeit und Bearbeitung der Volltexte.⁴⁸ Dennoch ist Open Access Kritik ausgesetzt, die vor allem von der fehlenden Reputation bei der Publikation in Open Access Zeitschriften abhängt, da diese nicht in dem traditionellen System der Zeitschriften-Rankings und Metriken berücksichtigt werden.⁴⁹

Open Access ermöglicht verschiedene Wege, um Publikationen frei zugänglich zu machen, die mit verschiedenen Finanzierungs- und Geschäftsmodellen verbunden sind. Der goldene Weg zu Open Access bezieht sich auf die Erstveröffentlichung als Artikel in OA Zeitschriften, aber auch als OA Monografie oder Sammelwerk.⁵⁰ Als Finanzierung hat sich das Author-pays Modell etabliert, in dem die Autor*innen oder deren Institution eine Gebühr pro Publikation, sogenannte Article Processing Charges (APCs), bezahlen. In den meisten Forschungseinrichtungen stehen dafür Publikationsfonds zur Verfügung. In einer Closed-Access-Zeitschrift können so einzelne Artikel eines Zeitschriftenheftes je nach Angebot des Verlages open access veröffentlicht werden. Diese hybride Form wird von Wissenschaftler*innen genutzt, um in bevorzugten Zeitschriften zu veröffentlichen und Open Access Vorgaben durch Policies oder Forschungsförderungen⁵¹ gerecht zu werden. Ein großer Nachteil wird dabei jedoch in der mehrfachen öffentlichen Finanzierung, dem sogenannten „double dipping“ gesehen. Neben der Erstellung der Publikation, müssen außerdem sowohl Publikationsgebühren für die Freischaltung einzelner Artikel als auch Subskriptionsgebühren für die gesamte Zeitschrift bezahlt werden.⁵²

Weitere Geschäftsmodelle bieten Open Access Megajournals mit einer Plattform für OA Zeitschriften an. PLOS (Public Library of Science), die auf das gängige Finanzierungsmodell von APCs zurückgreift, ermöglicht mit der Zeitschrift PLOS ONE allen Disziplinen die Möglichkeit zeitnah open access zu publizieren, indem in einem Peer Review zwar die Qualität, nicht aber die Originalität in einem Fach begutachtet wird. Die Plattform PeerJ mit Schwerpunkt Biologie und Medizin verfolgt nicht die Finanzierung durch APCs, sondern

⁴⁶ vgl Informationsplattform Open Access o.J. a

⁴⁷ vgl Söllner 2017, S. 5

⁴⁸ vgl Söllner 2017, S. 5

⁴⁹ vgl Söllner 2017, S.9

⁵⁰ vgl Informationsplattform Open Access o.J. b

⁵¹ vgl. 4.1.1 Open Access und Open Research Data in Horizon 2020

⁵² vgl. Informationsplattform Open Access o.J. c

bietet Autor*innen und Institutionen eine lebenslängliche, einmalig zu bezahlende Mitgliedschaft an.⁵³ Für die Geisteswissenschaften ist die Open Library of Humanities gegründet worden, die ein Mitgliedschaftsmodell für Bibliotheken zur Finanzierung anbietet.⁵⁴

Eine weitere Option open access zu publizieren ist der grüne Weg, auch als self-archiving bezeichnet. Hier werden Publikationen einer Closed-Access-Zeitschrift zusätzlich in einem institutionellen oder disziplinären Repository offen zur Verfügung gestellt. Hierbei kann es sich um ein Preprint, die Manuskriptfassung eines Textes, oder ein Postprint, der begutachteten, angenommenen Texte, handeln. Die Bedingungen und Vorgaben der einzelnen Verlage hierfür können auf der Plattform SHERPA/RoMEO eingesehen werden.⁵⁵

Erste Ansätze zeigt ein Modell ähnlich dem goldenen Weg, jedoch ohne Kosten für Autor*innen. Bei diesem Diamond Open Access wird der Kritik der mehrfachen Finanzierung hin zu mehr Offenheit begegnet. Open Peer Review ist dabei ein entscheidender Faktor, da das Modell vorsieht, dass Freiwillige die Begutachtung und redaktionelle Bearbeitungen selbstorganisiert übernehmen. Damit dieses Modell in der Praxis funktioniert sind Anreize für Begutachtende notwendig.⁵⁶

Im Kontext von Open Access sind die Anforderungen für das wissenschaftliche Publikationssystem zu beachten. Zugänglichkeit als eine Anforderung bezieht sich auf die ungehinderte Verfügbarkeit von Publikationen. Nachhaltigkeit ist durch die dauerhafte Verfügbarkeit, beispielsweise in Repositories, und die Identifizierbarkeit, wie DOIs, zu gewährleisten. Der gesamte Publikationsprozess von der Einreichung bis zur Veröffentlichung ist nachvollziehbar zu gestalten. Authentizität der Verfasser*innen einer Publikation ist durch eindeutige Kennungen von Autor*innen in Verbindung mit ihren Publikationen, wie bei ORCID, zu erreichen. Darüber hinaus sollten Publikationen eine Qualitätssicherung durchlaufen, um Relevanz, Originalität und Qualität der Publikation sicherzustellen.⁵⁷

2.2.2 Open (Research) Data

Open Data bezeichnet uneingeschränkte Nutzung, Verbreitung und Weiterverwendung von Daten. Daten kommen in den unterschiedlichsten Bereichen, von Kultur über Wissenschaft bis hin zu Finanzen oder Umwelt vor.⁵⁸ Open Government Data bezieht sich beispielsweise auf offene Verwaltungsdaten mit dem Ziel diese für die Öffentlichkeit zugänglich zu machen.⁵⁹ In der Wissenschaft ist häufig die Bezeichnung Open Research Data zu finden, um

⁵³ vgl. Informationsplattform Open Access o.J. c

⁵⁴ vgl. Open Library of Humanities o.J.

⁵⁵ vgl. Informationsplattform Open Access o.J. b

⁵⁶ vgl. Hoorn 2014, S. 3

⁵⁷ vgl. Müller 2017, S. 53

⁵⁸ vgl. Open Knowledge International o. J. c

⁵⁹ vgl. Wikipedia 2017a

eine Abgrenzung zu Daten aus anderen Bereichen vorzunehmen. Forschungsdaten „stellen die Grundlage für die wissenschaftliche Publikation dar.“⁶⁰ Jedoch sind Forschungsdaten durch Unterschiede in Arbeitsweisen und Forschungsergebnissen der verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen von Heterogenität geprägt. Forschungsdaten können als Rohdaten aus Experimenten oder Messungen entstehen, durch Beobachtungen oder empirisch durch Befragungen erhoben sowie auch durch Analysen oder Simulationen abgeleitet werden.⁶¹ Forschungsdaten können demnach eine Vielzahl von Formen annehmen, wie Labor- oder Feldtagebücher, Messwerte, Transkripte, Annotationen, Fragebögen, statistische Daten, Laborwerte, Bilder Audio- oder Videoaufnahmen oder Quellcode.⁶²

Zur Auffindbarkeit, Nutzung und Archivierung von Daten ist ein Management von Forschungsdaten von zentraler Bedeutung. Die Motivation zu einem Forschungsdatenmanagement kann von einer Arbeitskopie, Dokumentation, Nachnutzung für spätere Forschung oder Langzeitarchivierung geprägt sein, und unterstützt außerdem bei Anforderungserfüllung von Förderorganisationen, wie der Erstellung eines Datenmanagementplans.⁶³ Der Datenlebenszyklus von der Planung und Erstellung über die Auswahl, Bewertung und Anreicherung von Daten bis hin zu Speicherung und Erhaltung in geeigneten Umgebungen sowie Möglichkeiten des Zugriffs und der Nutzung, bieten dabei eine Orientierung.⁶⁴

Das Management von Forschungsdaten ist nicht gleichzusetzen mit Open Research Data, zumal die Dokumentation und Archivierung von Forschungsdaten auch von Wissenschaftler*innen für persönliche oder organisationsinterne Zwecke durchgeführt werden kann. Bei Open Research Data geht es jedoch um das öffentliche Teilen von Forschungsdaten, so dass diese von Dritten nachgenutzt werden können, und um Sekundäranalysen oder Reproduzierung der Ergebnisse zur Qualitätssicherung zu ermöglichen. Die Nachnutzung von Forschungsdaten kann Vorteile mit sich bringen, wie die Vermeidung von doppelter Forschungsarbeit, weitere Verwertung der Daten in Folgeprojekten oder neue Erkenntnisse durch Zusammenführung von Daten aus verschiedenen Quellen.⁶⁵

Die Veröffentlichung von Forschungsdaten kann als Anreicherung zu der Publikation oder direkt nach der Generierung als unabhängiges Informationsobjekt in einem Forschungsdaten-Repository erfolgen. Eine weitere Möglichkeit besteht in der Veröffentlichung einer Da-

⁶⁰ Deutsche Forschungsgemeinschaft 2009 S. 2

⁶¹ vgl. Büttner et al. 2011, S. 15

⁶² vgl. Aust et al. 2016

⁶³ vgl. Ludwig und Enke 2013, S. 13-17

⁶⁴ vgl. Beispiel für einen Data Lifecycle S. 57

⁶⁵ vgl. Informationsplattform Open Access o.J. d

tenpublikation, die aus dem Datensatz und dessen Beschreibung, ohne Analyse oder Interpretation der Daten, besteht.⁶⁶ Anforderungen bei der Veröffentlichung von Forschungsdaten betreffen die Sicherstellung der langfristigen Auffindbarkeit durch Persistent Identifier und die Beschreibung durch Metadaten nach fachspezifischen Standards oder verbreiteten Schemata (z.B. DublinCore).⁶⁷ Darüber hinaus müssen Zugangs- und Nutzungsbedingungen mit einer Lizenzvergabe definiert werden. Dabei wird die Public Domain (CC0) empfohlen, da Daten meist Fakten enthalten, die nicht rechtlich eingeschränkt werden können oder aus verschiedenen Quellen zusammengetragen wurden, sodass verschiedene Anforderungen nur schwer zugeordnet werden können.⁶⁸

Diese Anforderungen sind in den verbreiteten FAIR Data Principles⁶⁹ beschrieben. Diese Prinzipien zielen auf eine optimale Aufbereitung der Forschungsdaten für Menschen und Computer ab, um Daten auffindbar, zugänglich und wiederverwendbar zu gestalten. Damit Daten auffindbar („Findable“) sind, sollte ein global eindeutiger und dauerhafter persistenter Identifier (z.B. DOI) verwendet werden. Außerdem ist eine Beschreibung mit umfassenden Metadaten erforderlich, um einen Kontext für Interpretationen darzustellen. Dafür ist ein Repository mit entsprechenden Metadatenschemata notwendig. Durch Langzeitarchivierung sollten Daten zugänglich („Accessible“) gemacht werden. Darüber hinaus sollten Daten in einer Form vorliegen, die Austausch, Interpretation und Kombination sowohl von Menschen als auch von Computern erlauben („Interoperable“). Dabei sind kontrollierte Vokabulare, Ontologien und Thesauri für die Beschreibung der Metadaten zu verwenden. Die Beschreibung durch Metadaten stellt ferner eine Voraussetzung zur Wiederverwendung der Daten dar („Reusable“). Die Nutzungsbedingungen sind dabei durch eine Lizenz kenntlich gemacht.⁷⁰

Für die Veröffentlichung von Forschungsdaten stehen institutionelle und disziplinspezifische Repositories zur Verfügung. Zur Förderung von kleineren Institutionen ohne Forschungsdateninfrastruktur stellt das Projekt RADAR (Research Data Infrastructure) ein disziplinübergreifendes Angebot zur Verfügung.⁷¹ Das Projekt German Research Data Infrastructure (GeRDI) zielt auf einer übergeordneten Ebene darauf ab, Datenzentren zu verbinden, um multidisziplinäre Forschung zu ermöglichen. GeRDI ist Teil der European Open Science Cloud, die die Verbindung der europäischen Forschungsdatenzentren erreichen möchte.⁷²

⁶⁶ vgl. Pampel und Dallmeier-Tiessen 2014, S. 219

⁶⁷ vgl. Informationsplattform Open Access o.J. d

⁶⁸ vgl. OpenUP Hub o.J. b

⁶⁹ vgl. Wilkinson et al. 2016

⁷⁰ vgl. Kraft 2017

⁷¹ vgl. RADAR FIZ Karlsruhe o.J.

⁷² vgl. GeRDI o.J.

2.2.3 Open Peer Review

Die Begutachtung von wissenschaftlichen Veröffentlichungen als Qualitätsmerkmal ist verbreitete Praxis. Neben der Überprüfung von Zuverlässigkeit und Richtigkeit der Methodik und Argumentation, geben Begutachtende auch eine Einschätzung zu Neu- und Einzigartigkeit der wissenschaftlichen Arbeit ab. Diese Bewertungen dienen den Autor*innen als Grundlage für Verbesserung und Überarbeitung. Das traditionelle Peer Review ist üblicherweise anonym, wobei die Begutachtenden den Autor*innen nicht bekannt sind (single-blind review) oder die Begutachtenden sind sich untereinander ebenfalls nicht bekannt (double-blind review), da Begutachtende durch Herausgeber*innen ausgewählt werden. Somit bleiben sowohl der Reviewprozess als auch das Ergebnis selbst geheim. Diese Praxis des Peer Review wird unter verschiedenen Gesichtspunkten kritisiert. Dabei geht es um Glaubwürdigkeit und Zuverlässigkeit der Begutachtungen, wenn diese nicht eingesehen und miteinander verglichen werden können. Die fehlende Transparenz kann auch zu mangelnder Objektivität oder zu Vorurteilen gegenüber Autor*innen, Methodiken oder theoretischen Ansichten führen. Kritisch kann weiterhin die Verzögerung der finalen Publikation durch langwierige Begutachtungsprozesse gesehen werden.⁷³

Die Öffnung des Peer Reviews kann diesen, durch Intransparenz und Geschlossenheit verursachten, Nachteilen entgegenwirken. Open Peer Review kann als ein Begriff aufgefasst werden, der verschiedene Merkmale und Methoden umfasst, die im Zusammenhang mit Open Science stehen. Ross-Hellauer legt eine Definition von Open Peer Review vor und stellt enthaltene Eigenschaften dar:

*“Open Peer Review is an umbrella term for a number of overlapping ways that peer review models can be adapted in line with the aims of Open Science, including making reviewer and author identities open, publishing review reports and enabling greater participation in the peer review process. [...]”*⁷⁴

Ein erster Aspekt von Open Peer Review sieht mit „Open identities“ vor, dass sich Autor*innen und Begutachtende bekannt sind. Diese Transparenz kann dazu führen, dass verantwortungsbewusstere Begutachtungen vorgenommen werden und eine höhere Qualität erreicht wird.⁷⁵ Durch „Open reports“ werden ebenfalls die Inhalte der Begutachtung öffentlich sichtbar, indem diese zusammen mit der Publikation veröffentlicht werden. So werden Empfehlungen, Diskussionen und Verbesserungen auch für Außenstehende nachvollziehbar. Ferner besteht hier die Möglichkeit für Begutachtende ihre Reviewtätigkeit zu belegen. Indem Reviews zukünftig wertschätzend und für weitere Vorteile für Begutachtende genutzt

⁷³ vgl. Ross-Hellauer 2017a, S. 4

⁷⁴ Ross-Hellauer 2017a, S. 16

⁷⁵ vgl. Ross-Hellauer 2017a, S. 9

werden, können Anreize bestehen den Reviewprozess zu öffnen.⁷⁶ Diese beiden Eigenschaften beziehen sich auf die Öffnung des traditionellen Peer Review Prozesses. Darüber hinaus können weitere Methoden Open Peer Review zugeordnet werden, die über die klassische Auswahl von Begutachtenden hinausgehen. Bei „Open participation“ wird der wissenschaftlichen Community ermöglicht am Reviewprozess teilzunehmen, wozu auch kurze Kommentare zählen. Dies kann eine breitere Diskussion und andere Sichtweisen und Ansatzpunkte mit sich bringen. Kritisch kann hier allerdings die Tiefe und Qualität der Anmerkungen durch fehlendes Hintergrundwissen der Teilnehmenden gesehen werden.⁷⁷ Somit kann diese Form der Teilnahme als Ergänzung zum klassischen Begutachtungsprozess dienen. Dieser Diskussionsansatz findet sich auch in „Open interaction“ wieder, wobei Autor*innen und Begutachtende miteinander in Kontakt treten, sodass Feedback besprochen und Unklarheiten ausgeräumt werden können und zu effektiveren Verbesserungen des Manuskriptes führen.⁷⁸ Bei der Methode „Open pre-review manuscripts“ werden Preprints vor der Begutachtung, z.B. auf entsprechenden Preprint-Servern zur Verfügung gestellt. Auch Verlage wie F1000Research⁷⁹ verfolgen dieses Konzept, indem Manuskripte direkt nach Einreichung als „Diskussionspapiere“ zur Verfügung gestellt werden.⁸⁰ Hierbei kann der Ansatz des „Open participation“ ergänzend eingesetzt werden. Ein weiterer Vorteil besteht in der schnellen Verfügbarkeit. Mit dem „Open final-version commenting“ kann ebenso die Kommentierung und Diskussion von und mit der Öffentlichkeit bezüglich finalen Publikationen ermöglicht werden. Open Peer Review kann somit in verschiedenen Ausprägungen realisiert werden, die zu mehr Transparenz, Glaubwürdigkeit und Diskussion führen.

2.2.4 Open Methodology & Open Notebooks

Während die vorgestellten Themenbereiche von Open Science auf die Offenheit von Forschungsergebnissen abzielen, beschäftigen sich Open Methodology und Open Notebooks mit der Transparenz von Forschungsprozessen. Die Offenlegung von Methoden und der Reproduzierbarkeit gehen einher mit der Präregistrierung von Studien, wobei Hypothesen und geplante Datenanalysen mit einem Zeitstempel versehen werden, sodass Argumentationen während der Durchführung und Auswertung der Studie nicht verzerrt werden können.⁸¹ Trotz verfügbaren Forschungsdaten ist eine Nachnutzung häufig schwierig, wenn

⁷⁶ vgl. Ross-Hellauer 2017a, S. 10

⁷⁷ vgl. Ross-Hellauer 2017a, S. 10

⁷⁸ vgl. Ross-Hellauer 2017a, S. 11

⁷⁹ vgl. F1000Research

⁸⁰ vgl. Ross-Hellauer 2017a, S. 12

⁸¹ Vgl. Center for Open Science o.J. a

Methodik, Fragestellung und Durchführung sowie Datenanalyse nicht detailliert beschrieben wurden.⁸²

Mit Open Notebooks wird der gesamte Forschungsprozess offen zugänglich dokumentiert. In den Naturwissenschaften sind Laborbücher für den Ablauf von Experimenten gängige Praxis. Neben der Methodik können so außerdem Zwischenergebnisse zur Verfügung gestellt werden.⁸³ Kolleg*innen können so Forschungsarbeiten verfolgen und möglicherweise Fehler erkennen, sodass diese frühzeitig bereinigt werden können.⁸⁴

In Disziplinen, in denen keine Laborbücher genutzt werden, kann der Fortgang der Forschung und erste Erkenntnisse auch über wissenschaftliche Blogs oder andere Social Media Kanäle verbreitet werden. Durch Feedback von Kolleg*innen oder Interessierten können neue Sichtweisen und Erkenntnisse erlangt werden.

2.2.5 Open Source

“Als Open Source wird Software bezeichnet, deren Quelltext öffentlich und von Dritten eingesehen, geändert und genutzt werden kann.”⁸⁵ Programmier*innen können so den Code nach ihren Bedürfnissen anpassen. Die Open Source Initiative fördert Open Source, indem sie Software anhand ihrer Open Source Definition zertifiziert. Dabei werden unter anderen folgende Anforderungen an Open Source Software gestellt:

- Freie Weitergabe und freie Nutzung ohne Lizenzgebühren
- Quellcode muss öffentlich verfügbar sein
- Lizenz muss Weiterentwicklung des Quellcodes erlauben
- Weiterentwicklungen und Änderungen des Quellcodes dürfen verbreitet werden⁸⁶

Der Begriff „Open Source“ ist Ende der 1990er Jahre mit dem Fokus der praktischen Anwendbarkeit und Nachnutzung von quelloffener Software aus der Bewegung der „Freien Software“ entstanden, die die Freiheitsrechte von Softwarenutzer*innen im Gegensatz zu proprietärerer Software in den Vordergrund stellt.⁸⁷ Die Open Source Bewegung wird als Ausgangspunkt für weitere Entwicklungen in Zusammenhang mit Offenheit gesehen.

⁸² vgl. AG Open Science o.J. c

⁸³ vgl. AG Open Science o.J. d

⁸⁴ vgl. Open Notebook Science Network o.J.

⁸⁵ vgl. Wikipedia 2018

⁸⁶ vgl. Open Source Initiative 2007

⁸⁷ vgl. Wikipedia 2017c

2.2.6 Open Educational Resources

Nach dem Ziel von Open Science, nicht nur die Forschung, sondern auch die Lehre zu öffnen, kommt der freien Verfügbarkeit von Lehr-/Lernmaterialien eine wichtige Bedeutung zu. Der Begriff „Open Educational Resources“ kurz OER wurde von der UNESCO 2002 eingeführt, um Aufbau und Verbreitung von Wissen und Bildung weltweit zu fördern.⁸⁸ Somit legt die UNESCO eine Definition von OER vor, die von Muuß-Meerholz ins Deutsche übersetzt wurde:

„Open Educational Resources (OER) sind jegliche Arten von Lehr-Lern-Materialien, die gemeinfrei oder mit einer freien Lizenz bereitgestellt werden. Das Wesen dieser offenen Materialien liegt darin, dass jedermann sie legal und kostenfrei vervielfältigen, verwenden, verändern und verbreiten kann.“⁸⁹

Offen bezieht sich einerseits auf einen freien Zugang zu Bildungsmaterialien und andererseits auf die Nachnutzung und Weiterverbreitung. Die Möglichkeiten von Bearbeitung und Veränderungen vor der Weitergabe, sind von der Lizenz abhängig. Bei einer offenen Lizenz, wie CC-BY oder CC-BY-SA, können Materialien auf individuelle Bedürfnisse angepasst werden, deren Möglichkeiten von Wiley's „5Rs“⁹⁰ in Bezug auf Open Content definiert wurden. Bei einer Vermischung werden verschiedene Inhalte zu einem neuen Lehr-/ Lernmaterial zusammengefügt. OER können ebenso bearbeitet und verändert werden, beispielsweise durch Übersetzung in eine andere Sprache oder Hinzufügen von kontextrelevanten Beispielen, um für verschiedene Lernszenarien eingesetzt werden zu können. Auch Teile einer Ressource können in einem anderen Kontext verwendet werden, wie dies häufig bei Fotos oder grafischen Darstellungen der Fall ist.⁹¹

Die UNESCO definiert weiter, dass „OER [...] Lehrbücher, Lehrpläne, Lehrveranstaltungs-konzepte, Skripte, Aufgaben, Tests, Projekte, Audio-, Video- und Animationsformate [umfassen]“⁹² Somit können unter OER neben einzelnen Materialien auch gesamte Kurse verstanden werden.⁹³ Zwar können Online-Kurse, wie MOOCs⁹⁴, offene Materialien enthalten und auch als OER bereitgestellt werden, dies ist jedoch nicht zwangsläufig der Fall und hängt von der jeweiligen MOOC-Plattform ab.

Zur Anwendung von OER in der Praxis geht das Konzept „Open Educational Practices“ (OEP) über die Verfügbarkeit von Bildungsmaterialien hinaus. Hierbei geht es um den didaktischen Einsatz von Materialien zum Teilen und für den Aufbau von Wissen.⁹⁵ Die Konzepte OER und OEP fügen sich als Untermenge in den Bildungsansatz „Open Education“

⁸⁸ vgl. Deutsche UNESCO Kommission o.J.

⁸⁹ Muuß-Merholz 2015 vgl. englische Originalversion: UNESCO o.J.

⁹⁰ vgl. Wiley o.J.

⁹¹ vgl. Deutsche UNESCO Kommission 2013, S. 12

⁹² Muuß-Merholz 2015 vgl. englische Originalversion: UNESCO o.J.

⁹³ Vorreiter der OER-Bewegung sind Open Course Ware der Massachusetts Institute of Technology, die seit 2001 Kursmaterialien frei zu Verfügung stellen

⁹⁴ vgl. 3.5 Online-Kurse: MOOCs

⁹⁵ vgl. Cronin 2017

ein, der das Ziel verfolgt Lernbarrieren abzubauen, um flexible und frei zugängliche Lernangebote hin zu einer offenen Lehre zu fördern.⁹⁶

OER hat Einzug in verschiedene Bildungsbereiche gefunden, von Schule über Hochschule bis hin zur Weiterbildung. Die Gründe für den Einsatz von OER hängen mit einem geringeren Zeitaufwand zusammen, indem auf vorhandene Materialien aufgebaut werden kann und Nutzungsrechte Vereinfachung darstellen.⁹⁷ Die Bereitstellung, Verwendung und Erweiterung von OER fördert ebenso die Verbesserung von Materialien und schließlich der Lehre insgesamt. Lehrende, die von Materialien profitieren, werden dadurch häufig motiviert, ihre Materialien auch zu teilen und haben weniger Bedenken vor dem Verlust ihrer Ideen bei deren Verbreitung.⁹⁸ Die Konsument*innen von Bildungsmaterialie, profitieren ebenfalls von deren freien Zugänglichkeit und Nachnutzbarkeit, indem Lernende aktiv an der Bearbeitung von Materialien teilnehmen können.⁹⁹

2.2.7 Citizen Science

Durch die Öffnung der Wissenschaft werden Forschungsprozesse auch für die Öffentlichkeit transparent. Citizen Science bezeichnet einen Ansatz bei dem Wissenschaftler*innen mit Bürger*innen in einen Dialog treten und ihnen ermöglichen, sich aktiv an Forschungsprojekten zu beteiligen. Dadurch können interessierte Laien wissenschaftliche Erkenntnisprozesse unterstützen, indem sie Beobachtungen, Messungen oder Datenanalysen durchführen.¹⁰⁰ Die Themen und Forschungsbereiche sind dabei breit gefächert. Einsatzgebiete umfassen unter anderem Meeresbiologie, Flora und Fauna durch Beobachtungen, wie beispielsweise ein Mückenatlas¹⁰¹, oder auch im Gesundheitswesen durch Entwicklung neuer Fragestellungen.¹⁰² Galaxy Zoo¹⁰³, die Online-Klassifizierung der Galaxie, ist ein bekanntes internationales Projekt aus dem Gebiet der Astronomie. Auch in den Geistes- und Kulturwissenschaften können historisch oder archäologisch Interessierte in Projekten und Kooperationen der Familienforschung oder Denkmalpflege durch die Digitalisierung von historischen Daten oder regelmäßige Rückmeldungen eingebunden werden. Dabei werden Projekte nicht nur aus der Forschung, sondern auch von Verbänden oder Vereinen initiiert.¹⁰⁴

⁹⁶ vgl. Deutsche UNESCO Kommission 2013, S. 8

⁹⁷ vgl. Deutsche UNESCO Kommission 2015, S. 7

⁹⁸ vgl. Medienkompetenz Portal NRW o.J.

⁹⁹ vgl. Deutsche UNESCO Kommission 2013, S. 18

¹⁰⁰ vgl. Bürger schaffen Wissen o.J. a

¹⁰¹ vgl. Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) und Friedrich-Loeffler-Institut, Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit 2016

¹⁰² vgl. Bürger schaffen Wissen o.J. b

¹⁰³ vgl. Zooniverse o.J.

¹⁰⁴ vgl. Bürger schaffen Wissen o.J. c

Die Plattform Bürgerwissenschaften.de dient als zentrale Anlaufstelle für Citizen Science in Deutschland und fördert deren Bekanntheit in der Öffentlichkeit. Die Teilnahme an Citizen Science Projekten kann für alle Beteiligten Mehrwerte bieten. Bürger*innen wird ermöglicht an wissenschaftlichen Prozessen teilzunehmen und diese mitzugestalten, während die Wissenschaft von den Inhalten und neuen Ideen profitiert.¹⁰⁵ Citizen Science und Open Science bedingen sich somit gegenseitig. Während durch die Offenheit der Wissenschaft die Mitwirkung der Öffentlichkeit erst ermöglicht wird, leistet Citizen Science einen Beitrag zu verantwortungsvoller Forschung im Sinne von RRI.¹⁰⁶

2.3 Nutzen und Barrieren von Open Science

Die Anwendung von Open Science ist mit einer Vielzahl von Vorteilen verbunden, die Wissenschaftler*innen in ihrer Arbeit von Nutzen sein können. Jedoch sehen sich Wissenschaftler*innen, die zwar Interesse an Open Science, aber keinerlei Erfahrung haben, Hindernissen und Barrieren gegenüber. Aber auch Ablehnung gegenüber der Anwendung von Open Science ist verbreitet. Im Folgenden werden Vorteile von Open Science sowie motivierende Aspekte herausgestellt und mit Unsicherheiten bis hin zu Barrieren in Verbindung gesetzt. Dabei wird außerdem auf Besonderheiten der Bereiche Open Access und Open Research Data eingegangen. Abschließend werden die Möglichkeiten eines Wandels hin zu einer offenen Kultur beleuchtet.

2.3.1 Vorteile und Nutzen

Der Nutzen und die Vorteile von Open Science können mit den verschiedenen beteiligten Interessengruppen differenziert betrachtet werden. Neben der Hauptgruppe der Wissenschaftler*innen sowie der Wissenschaft in ihrer Gesamtheit, spielen auch Organisationen und Förderer sowie die breite Öffentlichkeit eine Rolle.

Die Öffnung von Publikationen, Forschungsdaten und Lehrmaterialien sowie der wissenschaftlichen Kommunikation als wissenschaftliche Praxis, führen zu besserer Zugänglichkeit, Sichtbarkeit und Transparenz von wissenschaftlichen Arbeitsschritten und Ergebnissen. Dies hat zum einen Auswirkung auf die Arbeit der einzelnen Wissenschaftler*innen, bei denen sich persönlicher Nutzen von Open Science durch eine höhere Zitationsrate bemerkbar machen kann, was in verschiedenen interdisziplinären Studien durch Vergleich

¹⁰⁵ vgl. Bürger schaffen Wissen o.J. d

¹⁰⁶ vgl. RRI Tools o.J.

von Open Access und Closed Access Publikationen belegt wurde.¹⁰⁷ In Bezug auf Zitierungen bringen Open Access Publikationen verschiedene Vorteile mit sich. Durch die offene Zugänglichkeit erhöhen sich auch die Nutzung der Publikationen und dadurch deren Zitierungen. Des Weiteren können in Konkurrenz stehende Artikel in einer Open Access Variante häufiger genutzt werden. Vor allem Institutionen, die keinen Zugriff auf lizenzierte Zeitschriften haben profitieren von der Zugänglichkeit zu OA Artikeln. Zitierungen werden außerdem von einer schnellen Zugänglichkeit beeinflusst. Darüber hinaus werden hohe Zitierungen als ein Qualitätsindikator für eine Publikation gesehen.¹⁰⁸

Auch die Social Media Verbreitung trägt erheblich zur Sichtbarkeit des Forschungsprozesses und Präsenz der Wissenschaftler*innen bei. Studien haben herausgefunden, dass öffentliche Publikationen nahezu doppelt so viele Tweets erhalten.¹⁰⁹ Social Media ermöglicht weiterhin Kommunikation mit und Feedback von Kolleg*innen, woraus sich darüber hinaus Kooperationen ergeben können.¹¹⁰ Außerdem wird durch vereinfachte Darstellung von Thesen und Ergebnissen die Kommunikation auch außerhalb der Community erleichtert.¹¹¹ Diese Aspekte führen nicht nur zu einer effizienteren Arbeit und höherem Wissenstransfer einzelner Wissenschaftler*innen, sondern zu einer erhöhten Wirtschaftlichkeit der Wissenschaft insgesamt. Die Forschungs- und Publikationsprozesse werden beschleunigt, indem Preprints veröffentlicht werden und Open Access Publikationen schneller verfügbar sind und somit gelesen und zitiert werden können. Darüber hinaus können Daten für weitere Forschung nachgenutzt werden und doppelte Forschungen werden vermieden.¹¹² Wissenschaftler*innen, die Forschungsdaten nachnutzen, können so ressourcensparend ohne eigene Datenerhebung Forschungsfragen stützen oder neue Fragen beantworten.¹¹³

Transparenz trägt ebenso zu einer höheren Qualität der Forschungsergebnisse bei, da diese replizierbar sind und von einer breiteren wissenschaftlichen Community evaluiert werden können.¹¹⁴ Probleme der Replizierbarkeit treten in einem nicht-öffentlichen Forschungsprozess überwiegend bei empirischen Disziplinen auf, indem Methoden unvollständig dokumentiert sind oder Ergebnisse selektiv dargestellt und Hypothesen nachträglich formuliert werden.¹¹⁵ Open Science kann hier als ein Lösungsansatz zur Überwindung der Replikationskrise¹¹⁶ gesehen werden. Durch eine Präregistrierung von Studien werden Methoden und Hypothesen vor der Datenerhebung öffentlich dokumentiert. Voraussetzungen

¹⁰⁷ vgl. Open Citation Project 2013 für einen Überblick über Studien, die erhöhte Zitationsraten durch Open Access belegen

¹⁰⁸ vgl. Harnad 2008

¹⁰⁹ vgl. Adie 2014

¹¹⁰ vgl. McKiernan et al. 2016, S. 10

¹¹¹ vgl. Puschmann 2014, S. 91

¹¹² vgl. FOSTER o.J. b und van der Vaart 2013, S. 16

¹¹³ vgl. Fecher und Puschmann 2015, S. 148f

¹¹⁴ vgl. FOSTER o.J. b

¹¹⁵ vgl. Baker 2016, zitiert nach Fecher et al. 2017a, S. 155

¹¹⁶ Die geringe Replizierbarkeit von Ergebnissen in empirischen Disziplinen wurde in verschiedenen Studien gezeigt, vgl. Camerer et al. 2016

für Replikationsstudien¹¹⁷ sind die Verfügbarkeit von allen verwendeten Forschungsdaten. Der offene Zugang zu Forschungsdaten und Publikationen erleichtert zudem öffentliche Überprüfbarkeit. Diese Möglichkeit kann mit Open Peer Review in Verbindung gesetzt werden, indem die Öffentlichkeit mit Open Partizipation in die Begutachtung einbezogen wird. Dies kann auch eine Unterstützung für Begutachter*innen sein, die durch Open Reports verstärkt unter Druck stehen fehlerhafte oder ungenaue Ergebnisse festzustellen.¹¹⁸ Aus gesellschaftspolitischer Perspektive betrachtet, kann die Offenlegung von Arbeitsvorgängen und Ergebnissen öffentlich finanzierter Forschung ermöglichen, dass Bürger*innen von Ergebnissen profitieren und sich an Forschungsprozessen beteiligen können. OER können ebenso zu Bildungsprozessen in der Bevölkerung beitragen, wozu die Wissenschaft durch Offenheit einen Beitrag leisten kann.¹¹⁹

2.3.2 Barrieren und Hindernisse

Ablehnung gegenüber der Anwendung von Open Science resultiert häufig aus einem fehlenden Bewusstsein für die Vorteile und der fehlenden Bereitschaft etablierte Arbeitsabläufe zu verändern. Als Nachteil wird vor allem der Zeitaufwand für die Vorbereitung und das Teilen von Daten und Ergebnissen gesehen.¹²⁰ Auch Vorbehalte gegenüber der Transparenz von Forschungsdaten sind verbreitet. Dabei haben Wissenschaftler*innen Bedenken, dass Daten fehlerhaft interpretiert werden oder Fehler in der Erhebung oder Analyse herausgefunden werden. Vor allem der Bereitstellung der Forschungsdaten vor der eigentlichen Publikation stehen viele Wissenschaftler*innen kritisch gegenüber, da sie fürchten, dass diese von anderen Forschenden für eine Publikation genutzt werden, bevor die eigenen auf diesen Daten beruhenden Publikationen erscheinen.¹²¹ Außerdem kann die Veröffentlichung von Zwischenergebnissen in manchen Disziplinen ein Risiko darstellen, wenn beispielsweise Patentierungen angestrebt werden.¹²² Des Weiteren werden Forschende davon abgehalten ihre Daten zu teilen, da sie dann geringere Möglichkeiten sehen, weitere Forschungsarbeiten auf den Daten aufzubauen.¹²³ Häufig wird bei personenbezogenen Daten auch mit datenschutzrechtlichen Problemen argumentiert.¹²⁴ Darüber hinaus besteht

¹¹⁷ Damit Replikationsstudien durchgeführt werden, benötigt es Anreize. Beispielsweise könnten diese als eigenständige Publikation angesehen werden. Auch Forschungsförderer könnten Replikationsstudien verlangen vgl. Fecher et al. 2017a, S. 156

¹¹⁸ vgl. Fecher et al. 2017a, S. 155

¹¹⁹ vgl. van der Vaart 2013, S. 15

¹²⁰ vgl. FOSTER o.J. b

¹²¹ vgl. Scheliga und Friesike 2014

¹²² vgl. Peters 2014, S. 217

¹²³ vgl. Scheliga und Friesike 2014

¹²⁴ vgl. Fecher und Puschmann 2015, S. 148

eine Barriere bei der Nachnutzung, wenn Datensätze nicht ausreichend beschrieben sind, was auf fehlende Metadatenstandards in einigen Disziplinen zurückzuführen ist.¹²⁵

Als größte Barrieren von Open Access sind der hohe Publikationsdruck („publish or perish“) und die Befürchtung um fehlende Anerkennung für Publikationen auszumachen, die nicht in den einschlägigen „high-impact“ Zeitschriften erscheinen, was sich immer noch auf die Reputation von Wissenschaftler*innen auswirken kann.¹²⁶ Damit einher geht die Ablehnung Begutachtungen im Sinne von Open Reports öffentlich zugänglich zu machen, da Befürchtungen bestehen, dass Unvollständigkeiten oder Fehler und daraus resultierende negative Bewertungen Karrierehemmnisse bewirken können.¹²⁷ Das vorherrschende Reputations-system bedingt somit ein Verhalten der Wissenschaftler*innen gegen Offenheit.¹²⁸

Kulturelle Hindernisse spielen eine weitere Rolle, da für einzelne Wissenschaftler*innen in Disziplinen, in denen Offenheit wenig verbreitet ist, eine größere Herausforderung in der Praktizierung von Open Science besteht. Auch der kulturelle Aspekt der Wissenschaft allgemein, dass negative Ergebnisse nicht veröffentlicht werden, ist nicht im Sinne von Open Science, um Doppelarbeit und Verbrauch von Ressourcen zu vermeiden.¹²⁹

2.3.3 Offene Kultur

Eine Voraussetzung für die offene Verbreitung von Inhalten stellt eine offene Kultur dar, in der die Bereitschaft Erkenntnisse und Wissen offen zu teilen und zu kommunizieren besteht.

Gewohnheiten beeinflussen das Verhalten beispielsweise im Umgang mit neuen Technologien oder Innovationen. Diese Gewohnheiten entstehen meist aus einem sozialen Umfeld oder Bildungskontext, als auch durch Anreizsysteme. Einzelne Tools, die eine offene Kommunikation und Zusammenarbeit unterstützen und sich in den Arbeitsprozess einfügen, werden meist besser angenommen und genutzt als Veränderungen von etablierten Publikationsgewohnheiten, wie bei Open Access oder Open Peer Review. Somit sind Mindsets von Wissenschaftler*innen von entscheidender Bedeutung, um einen Wandel hin zu einer offenen Kultur zu erreichen.¹³⁰ Ziel sollte eine Änderung der Denkweise sein, von Daten und Materialien aus einem Forschungsprozess zu *besitzen* hin zu der Bereitschaft Ergebnisse und Produkte der Forschung mit der Öffentlichkeit zu *teilen*. Hier kann das Aufzeigen

¹²⁵ vgl. Fecher und Puschmann 2015, S. 149

¹²⁶ vgl. Heise 2017, Kapitel 2

¹²⁷ Persönlicher Kommentar einer Wissenschaftlerin am MPI MMG im Gespräch mit der Autorin am 08.12.17

¹²⁸ vgl. Heise 2017, Kapitel 2

¹²⁹ vgl. Scheliga und Friesike 2014

¹³⁰ vgl. van der Vaart 2013, S. 41

von Mehrwerten von mehr Transparenz, vor allem in Bezug auf praktische Einsatzszenarien ein erster Schritt sein.¹³¹

Transformationsprozesse hin zu einer offenen Kultur sind in einer Organisation sowohl top-down als auch bottom-up denkbar.¹³² So kann durch Wissenschaftler*innen, die Open Science praktizieren, Pionierarbeit geleistet werden, indem sie transparente Arbeitsweisen anwenden und darüber hinaus die Mehrwerte und Nutzen unter Kolleg*innen kommunizieren, sodass eine offene Kultur verbreitet wird. Dies wird verstärkt, wenn etablierte Wissenschaftler*innen mit entsprechender Reputation als Beispiel agieren. Aber auch die Unterstützung durch die Leitungsebene ist von zentraler Bedeutung für eine strategische Ausrichtung von Open Science. Richtlinien mit Handlungsanweisungen zu Open Science mit empfehlendem Charakter, die keine Nachteile bei Nichtbeachtung zur Folge haben, verfehlen die gewünschte Wirkung.¹³³ Um diese Hindernisse zu überwinden, ist es auf Führungsebene notwendig, dass eine Kultur der Offenheit vorgelebt und in den Arbeitsalltag etabliert wird. Um dies zu erreichen, besteht in vielen Institutionen der Bedarf nach entsprechenden verbindlichen Vorgaben.¹³⁴ Darüber hinaus sind Anreizsysteme notwendig, die dazu beitragen, dass Wissenschaftler*innen motiviert werden, Open Science zu praktizieren. Dabei kann es sich um Forschungsförderung oder individuelle Vorteile, wie bevorzugte Entscheidungen bei Karriereentwicklungen oder berufliche Anerkennung handeln. Doch diese Anreize, die den Stellenwert von Open Access Publikationen und zum Teilen von Forschungsdaten erhöhen könnten, sind nicht verbreitet.¹³⁵

Daher ist es wichtig zu verdeutlichen, dass auch kleine Schritte und Ansätze Beiträge zu mehr Offenheit und zur Praxis von Open Science leisten können, aus denen persönliche Vorteile gezogen werden können¹³⁶, denn "Open Science is not all or nothing".¹³⁷ Dabei können verschiedene Wege beginnend mit der Bereitstellung von Preprints oder Postprints bis hin zum Teilen von Code, Daten oder Notebooks unterschieden werden. Ebenso erstreckt sich der Bereich Open Education von dem Teilen von elektronischen Kopien von Lehrmaterialien bis hin zur Entwicklung von offenen Lehrbüchern oder interaktiven Online-Materialien.

Um die Umsetzung von Open Science in der Praxis zu unterstützen, ist sowohl eine offene Kultur notwendig, die dazu beiträgt Wissenschaftler*innen von außen zu motivieren als auch ein Bewusstsein von Vorteilen, Nutzen und Ansatzpunkte, damit Wissenschaftler*innen aus eigenem Antrieb aktiv werden.

¹³¹ vgl. Hampton et al. 2015, S. 6

¹³² vgl. Schulze und Stockmann 2013, S. 34

¹³³ vgl. Scheliga und Friesike 2014

¹³⁴ vgl. FOSTER o.J. b

¹³⁵ vgl. Scheliga und Friesike 2014

¹³⁶ vgl. McKiernan 2017, S. 3 "It is important we welcome people at whatever level of sharing with which they are comfortable"

¹³⁷ vgl. McKiernan et al. 2016, S. 12

2.4 Open Science im Kontext von Wissensmanagement

Im Rahmen von Open Science spielt das Teilen von Daten, Informationen und Wissen eine entscheidende Rolle, sodass diese Begriffe im Folgenden erläutert und voneinander abgegrenzt werden. Konzepte und Modelle aus dem Wissensmanagement, die im Zusammenhang dazu stehen werden ferner aufgegriffen.

2.4.1 Daten – Information – Wissen

Wissen ist an Personen und Kontexte gebunden und entsteht durch individuelle Bewertungen und Erfahrungen einer Person aus Informationen. Diese Informationen enthalten wiederum Daten. Die Wissenstreppe nach North zeigt diese Entwicklung in hierarchisch aufsteigenden Stufen. Zu Beginn stehen Zeichen, die in einem bestimmten Zusammenhang zu Daten werden. Wenn Daten zueinander in Beziehung gesetzt werden und eine Bedeutung erhalten, werden diese Daten zu Informationen. Wissen entsteht, wenn eine Person Informationen verarbeitet, in einen Kontext stellt und mit Erfahrungen verbindet. Auf Grundlage von Wissen können Personen durch die Anwendung von Wissen handeln, was wiederum zu der Entwicklung von Kompetenzen führt.¹³⁸

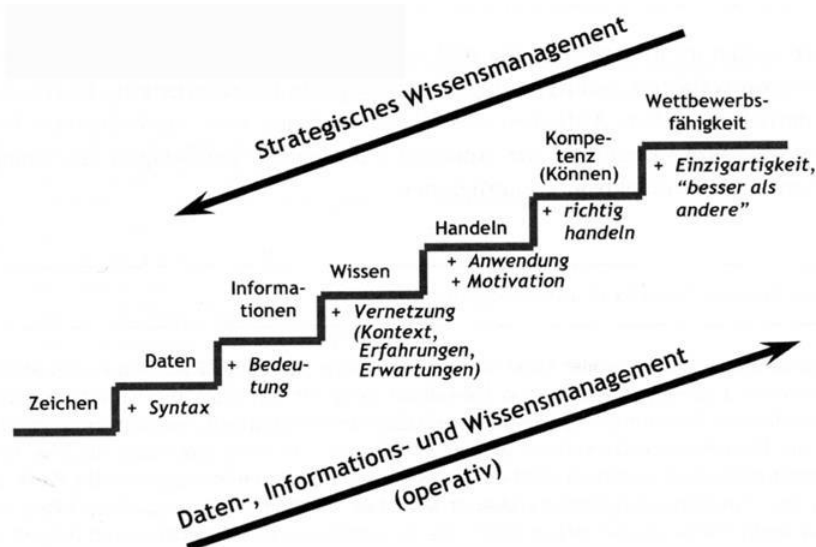


Abbildung 7: Wissenstreppe nach North¹³⁹

Diese Darstellung kann auf einen Forschungsprozess übertragen werden. Dort werden im Rahmen einer Studie Daten erhoben, durch Analyse der Daten bekommen diese eine Be-

¹³⁸ vgl. North 2011, S. 36-39

¹³⁹ vgl. North 2011, S. 36 Die Wissenstreppe wurde für Unternehmen entwickelt, die anhand der Stufen ihren Reifegrad im Kontext von Daten-, Informations-, Wissens- und Innovationsmanagement bestimmen können. Daher endet die Wissenstreppe mit der Stufe „Wettbewerbsfähigkeit“, die aussagen soll, dass Unternehmen einzigartige Leistungen erbringen.

deutung und werden zu Informationen. Die beteiligten Forschenden können innerhalb dieses Prozesses Erfahrungen sammeln und erwerben neues Wissen auf Grundlage dieser Informationen.

2.4.2 Definition und Arten von Wissen

Eine allgemeingültige Definition von Wissen ist nicht verbreitet. Probst, Raub und Romhardt haben eine Definition von Wissen vorgelegt, die sich auf dem Themenkomplex aufbaut:

*„Wissen bezeichnet die Gesamtheit der Kenntnisse und Fähigkeiten, die Individuen zur Lösung von Problemen einsetzen. Dies umfasst sowohl theoretische Erkenntnisse als auch praktische Alltagsregeln und Handlungsanweisungen. Wissen stützt sich auf Daten und Informationen, ist im Gegensatz zu diesen jedoch immer an Personen gebunden. Es wird von Individuen konstruiert und repräsentiert deren Erwartungen über Ursache-Wirkungszusammenhänge.“*¹⁴⁰

Jeder Lernprozess einer Person führt zu der Entwicklung von neuem Wissen, indem vorhandenes Wissen mit neuen Lerninhalte verbunden wird. Eine direkte Übertragung von Wissen von einer Person zu einer anderen ist durch die Kontext- und Zweckgebundenheit von Wissen nicht realistisch, da unterschiedliche Kontexte und Hintergründe zu verschiedenen Interpretationen führen.¹⁴¹

Die Abgrenzung von Informationen und Wissen ist nicht immer trennscharf möglich. Bei Überschneidungen zu Information handelt es sich um explizites Wissen, das kodifizierbar ist und artikuliert werden kann. Davon ist implizites Wissen zu unterscheiden, das nur schwer kommuniziert werden kann und mit individuellen Erfahrungen, Fertigkeiten und Handlungen verbunden ist. Implizites Wissen kann sowohl bewusst verfügbar, aber auch unbewusst und daher nicht unmittelbar abrufbar sein (tacit knowledge).¹⁴²

Nach der Explizierung von Wissen können weitere Wissensarten unterschieden werden. Deklaratives Wissen bezieht sich auf Fakten- und Theoriewissen, das in formalen Lernprozessen erworben und gut expliziert werden kann. Prozedurales Wissen hingegen bezieht sich auf Handlungswissen, ist daher über Learning-by-doing zu erwerben und schwer zu explizieren.¹⁴³

¹⁴⁰ Probst et al. 2012, S.23

¹⁴¹ vgl. Hasler Roumois 2013, S.49 und Kalb 2013, S. 12

¹⁴² vgl. Hasler Roumois 2013, S.46f

¹⁴³ vgl. Hasler Roumois 2013, S.52f, und Reinmann 2009, S. 25

2.4.3 Modelle im Wissensmanagement

Konzepte und Modelle dienen zur Bestimmung und Abgrenzung von Begriffen im Wissensmanagement (siehe Wissenstreppe), zur Transformation von Wissen (Wissensspirale) und zur Darstellung von Wissensmanagementprozessen (Bausteine des Wissensmanagements). Somit beschäftigt sich Wissensmanagement mit dem Umgang von Wissen. Beispielhaft sollen im Folgenden die Modelle der Wissensspirale und der Bausteine des Wissensmanagements vorgestellt werden, wobei ein Bezug zu Lernprozessen und Aspekten hergestellt werden soll, die bei der Anwendung von Open Science von Bedeutung sind.

Der Austausch von implizitem und explizitem Wissen spielt bei der Öffnung von Forschungsprozessen eine Rolle. Dabei geht es um Kommunikation und Austausch sowie um eine verständliche Darstellung von Ideen und Ergebnissen für Außenstehende. Die Wissensspirale nach Nonaka und Takeuchi beschreibt die Umwandlung und das Zusammenwirken von implizitem und explizitem Wissen in vier Transformationsphasen.¹⁴⁴ Bei der Sozialisation geht es um den Austausch von implizitem Wissen durch Beobachtung und Nachahmung. Hierbei können auch gemeinsame Durchführungen und Erfahrungen, wie die direkte Zusammenarbeit in einem Forschungsprojekt zum Austausch von implizitem Wissen führen. In der Externalisation wird implizites Wissen durch Reflexion und Verwendung von Metaphern expliziert. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass Erfahrungen anschaulich und allgemein verständlich in einem Blog geteilt werden. Bei der Internalisation soll explizites Wissen in implizites Wissen überführt werden. Dies kann durch Learning-by-doing oder Erfahrungsgeschichten unterstützt werden. Bei der Kombination geht es schließlich um den Austausch von explizitem Wissen und der Entwicklung neuen Wissens. Dies kann durch soziale Kommunikationsmittel unterstützt und mit textbasierten Anwendungen wie Wikis dokumentiert und verbreitet werden.¹⁴⁵

Die Bausteine des Wissensmanagements nach Probst, Raub und Romhardt beschreiben Prozesse des Wissensmanagements, die miteinander verbunden sind und Unternehmen eine Handlungsorientierung bei der praktischen Umsetzung geben. Die Bausteine „Wissensziele“ und „Wissensbewertung“ geben dem Modell einen strategischen Rahmen, indem definierte Ziele, die mit Wissensmanagement erreicht werden sollen, und eine Erfolgsmessung in den Fokus gerückt werden. Auf der operativen Ebene ist zunächst vorhandenes Wissen zu identifizieren („Wissensidentifikation“). Wissenslücken, die erkannt wurden, können so im Baustein „Wissenserwerb“ beispielsweise durch Expert*innen geschlossen werden. Bei der „Wissensentwicklung“ geht es darum, Fähigkeiten zu verbessern oder neue aufzubauen. „Wissens(ver)teilung“ beschäftigt sich mit der Verbreitung des vorhandenen Wissens zum einen als Transfer von einer Einzelperson zu einer anderen und zum anderen

¹⁴⁴ vgl. Nonaka und Takeuchi 1997, S. 84

¹⁴⁵ vgl. Kalb 2013, S. 12

für die gesamte Organisation. Der Baustein „Wissensnutzung“ fokussiert auf die Anwendung des vorhandenen, erworbenen und geteilten Wissens in der Organisation. Der Baustein „Wissensbewahrung“ legt schließlich Wert auf die Dokumentation und Speicherung von Wissen, um Wissensverluste zu vermeiden.¹⁴⁶

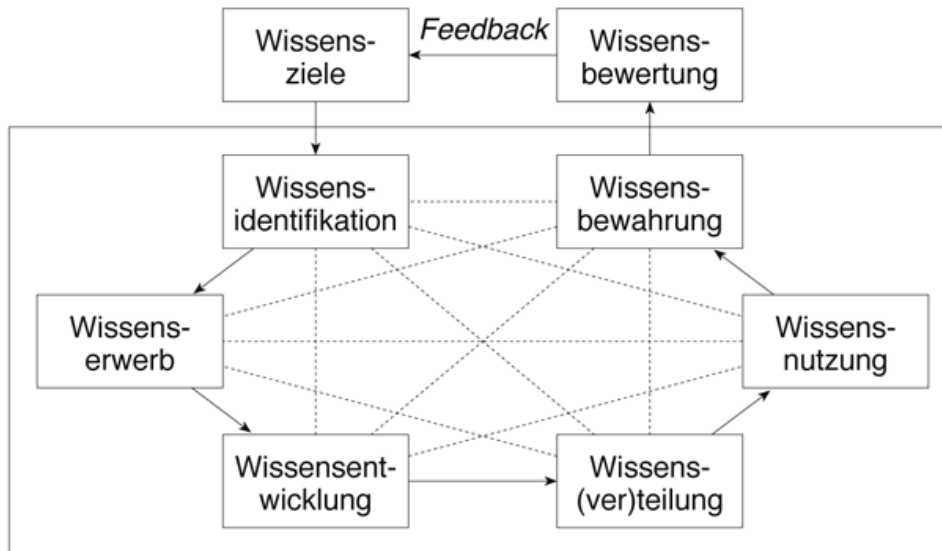


Abbildung 8: Bausteine des Wissensmanagements nach Probst et al.¹⁴⁷

Im Kontext von offenen Forschungsprozessen kann auf verschiedene Bausteine Bezug genommen werden. Bei der „Wissensverteilung“ geht es mit Transparenz und Verbreitung von Wissen um einen Kernaspekt von Open Science und betrifft somit das Teilen von Forschungsdaten, Gedanken, Ideen oder Forschungsergebnissen und darüber hinaus den Austausch und die Kommunikation darüber. Die Zugänglichkeit zu und Weiterverwendung von Forschungsergebnissen und Forschungsdaten im Rahmen von Open Access oder Open Research Data sind eine Voraussetzung für eine weitere „Wissensnutzung“. Gleichzeitig ist die „Wissensbewahrung“ im Zusammenhang mit der Nachnutzung von Daten und Materialien von Bedeutung. Auf diesen Grundlagen, vor allem auch durch die Verfügbarkeit von Open Educational Resources, wird ebenfalls „Wissensentwicklung“ ermöglicht und unterstützt. Kommunikations- und Lernprozessen sind ebenso die Bausteine Wissensentwicklung, -nutzung und -teilung zuzuordnen.

¹⁴⁶ vgl. Probst et al. 2012, S. 31-33

¹⁴⁷ vgl. Probst et al. 2012, S. 34

2.4.4 Wissensteilung und Open Science

Wissensteilung spielt in vielen Bereichen des Lebens eine Rolle. Im beruflichen Kontext hemmt mangelnde Wissensteilung die Zusammenarbeit, den Wissenstransfer mit Kolleg*innen und das organisationale Lernen. Diese Einstellung kann auch mit einer geringen Bereitschaft zu Offenheit verglichen werden. Im Kontext von Open Science geht es neben dem Teilen von Wissen über Forschungsprozesse und –ergebnisse vor allem um das Teilen von Forschungsdaten. In der Praxis betreffen verschiedene Entscheidungslevel das offene Teilen. Ein Individuum entscheidet zunächst auf der globalen Ebene, ob offenes Teilen grundsätzlich in Frage kommt („Will I share openly?“), bevor die Empfänger festgelegt werden („Who will I share with?“) und schließlich die zu teilenden Materialien oder Daten beschlossen werden („Will I share this?“).¹⁴⁸ Somit sind nach der Entscheidung für offenes Teilen verschiedene Möglichkeiten denkbar, wie und in welchem Umfang das Teilen von Daten, Informationen und Wissen gestaltet werden soll. Die häufige Befürchtung einer kompletten Offenlegung ist daher nicht zwingend, sondern kann individuell entschieden werden.

¹⁴⁸ vgl. Cronin 2017, S. 10f

3. E-Learning

Das Thema E-Learning wird in dieser Arbeit als praktischer Anwendungsbereich für die Vermittlung von Open Science bearbeitet. Dafür widmet sich dieses Kapitel zunächst theoretischen Grundlagen in Bezug auf Begrifflichkeiten und Formen von E-Learning sowie zur Gestaltung von Lernprozessen. Die E-Learning Formate orientieren sich an der Analyse von Lernangeboten für Open Science und der Entwicklung von praktischen Umsetzungsmodellen. Daher werden E-Learning Plattformen, Webinare, Audio- und Videoformate sowie Online-Kurse mit Schwerpunkt auf didaktische und methodische Gestaltungsmöglichkeiten vorgestellt.

3.1 Terminologie & Grundlagen

Ausgehend von dem Begriff E-Learning und dem Zusammenhang mit dem Bereich Mediendidaktik, wird auf verschiedene Formen und Entwicklungen eingegangen. Im Abschnitt E-Learning Szenarien werden zunächst die theoretischen Grundlagen von Lehr-/Lernformaten angerissen, bevor auf die Modelle des Blended Learning und Mikrolernens eingegangen wird.

3.1.1 Begriffe, Formen und Entwicklung

Unter E-Learning wird die Unterstützung von Lehr-/Lernprozessen durch digitale Medien verstanden. Somit baut E-Learning auf Mediendidaktik auf, die sich mit dem Lehren und Lernen mit Medien beschäftigt:

"[...] Mediendidaktik befasst sich mit den Funktionen, der Auswahl, dem Einsatz (einschließlich seiner Bedingungen und Bewertung) der Entwicklung, Herstellung und Gestaltung sowie den Wirkungen von Medien in Lehr- und Lernprozessen. Das Ziel der Mediendidaktik ist die Optimierung von Lernprozessen mithilfe von Medien"¹⁴⁹

Die Definition von E-Learning nach Kerres stellt den Zusammenhang mit Mediendidaktik her:

„E-Learning ist ein Oberbegriff für alle Varianten der Nutzung digitaler Medien zu Lehr- und Lernzwecken, sei es auf digitalen Datenträgern oder über das Internet, etwa um Wissen zu vermitteln, für den zwischenmenschlichen Austausch oder das gemeinsame Arbeiten an digitalen Artefakten.“¹⁵⁰

¹⁴⁹ Witt und Czerwionka 2007, S. 32

¹⁵⁰ Kerres 2013, S. 6

In Zusammenhang mit E-Learning profitieren die Lehr-/Lernprozesse von digitalen Medien, die multimedial und interaktiv aufbereitet werden, um Anschaulichkeit und Anwendungsorientierung zu unterstützen und die Aktivierung der Lernenden zu fördern.¹⁵¹

Nach der Mediendidaktik ist eine didaktische Transformation notwendig, um Wissen zu vermitteln. Medien können kein Wissen transportieren, sondern Lernprozesse anregen, indem Lerninhalte methodisch aufbereitet werden.¹⁵²

Beim E-Learning lassen sich verschiedene Varianten von Lernformen unterscheiden, die in verschiedenen E-Learning Formaten vertreten und aufbereitet sind. Diese erstrecken sich von der Bereitstellung und Verbreitung von Lerninhalten (e-learning by distributing), wie bei Webinaren oder Audio- und Videoformaten, über die selbständige Erarbeitung von Themen (e-learning by interacting), wie bei E-Learning Plattformen, bis hin zum kollaborativen Lernen in Gruppen (e-learning by collaborating) in Online-Kursen.¹⁵³ Durch den Einsatz von Technologien können sowohl zeitgleiche (synchrone) als auch zeitversetzte (asynchrone) Kommunikation ermöglicht werden.

Die Nutzung von verschiedenen E-Learning Varianten geht mit der Entwicklung des E-Learning einher, die in vier Wellen dargestellt werden kann. Computer Based Trainings, bei denen es hauptsächlich um die Darbietung von Informationen und Faktenwissen und die Erfolgskontrolle des Gelernten geht, stellen den Beginn des E-Learnings dar. (1. Welle: 1985-1995).¹⁵⁴ Mit der Verbreitung des Internets entstanden Web-Based Trainings (WBT) und Lernmanagementsysteme (LMS), die durch Lehrende begleitet werden können und die Zusammenarbeit der Lernenden untereinander ermöglichen (2. Welle: 1995-2005).¹⁵⁵ Mit dem Aufkommen des Web 2.0 und den veränderten Kommunikationsformen mit der Erstellung von Inhalten durch Lernende selbst, wurde der Begriff des E-Learning 2.0 adaptiert. Lernprozesse verlagerten sich in soziale Medien und auf Videoplattformen (3. Welle: 2005-2012).¹⁵⁶ Die Veränderung der Internetnutzung durch Smart Devices ermöglicht orts- und zeitunabhängiges Lernen, und E-Learning bezieht sich außerdem auf mobiles Lernen (4. Welle seit 2012).¹⁵⁷

¹⁵¹ vgl. Kerres 2008, S. 118f

¹⁵² vgl. Kerres 2013, S. 324

¹⁵³ vgl. Süss et al. 2010, S. 182

¹⁵⁴ vgl. Dittler 2017, S. 12

¹⁵⁵ vgl. Dittler 2017, S. 23ff

¹⁵⁶ vgl. Dittler 2017, S. 31

¹⁵⁷ vgl. Dittler 2017, S. 37ff

3.1.2 E-Learning Szenarien

Lernformen

Ein verbreitetes Verständnis von E-Learning basiert auf der Lehr-/Lernform des Konstruktivismus, bei der Lernende Wissen aktiv auf Grundlage ihres Vorwissens und ihrer Erfahrungen erarbeiten können.¹⁵⁸ Im Sinne des Konstruktivismus ist es notwendig, dass Lernende aktiviert werden, sich neues Wissen anzueignen und in neuen Situationen anzuwenden.¹⁵⁹ Beispiele für Lehr-/Lernformen mit aktivierenden Methoden sind das „entdecken-lassende Lehren“¹⁶⁰, bei dem Lernende Inhalte selbst erarbeiten oder das problembasierte Lernen, bei dem Lernende eigene Problemlösungsstrategien aufbauen. Daher sind bei der Gestaltung von Lernumgebungen das Aufgreifen von realen Problemen und die Einbettung in authentische Situationen und Lernumgebungen sinnvoll.¹⁶¹ Dabei sind individuelle Kontexte und Situationen zu berücksichtigen, in die sich die Lernenden hineinversetzen können, um den Transfer des Gelernten in die Praxis zu fördern. Dieser konstruktive Prozess erfordert selbstgesteuertes Lernen, indem die Lernenden ihre Lernprozesse selbst planen, steuern und reflektieren. Hierbei sind Lernziele und Lerninhalte vorgegeben, wobei Lehrende diesen Lernprozess in der Rolle eines Coaches von außen anregen können. Im Vergleich zum selbstgesteuerten Lernen wird das selbstbestimmte Lernen unterschieden, wenn Lernende außerdem Ziele und Inhalte des Lernens selbst entscheiden.¹⁶² Auch diese Form des selbstständigen Lernens ist bei E-Learning Formaten vorzufinden, die nicht durch Lehrende begleitet werden oder bei Lernprozessen, in denen die Lernenden einzelne Lerneinheiten nach ihrem individuellen Bedarf auswählen.

Neben dem selbständigem Lernen ist Lernen weiterhin ein sozialer Prozess bei dem soziale Interaktion und kollaboratives Arbeiten in Lernumgebungen zum Wissenserwerb beitragen.¹⁶³ Beim kollaborativen Lernen geht es darum, dass mehrere Lernende, meist synchron, gemeinsam etwas erarbeiten und lernen. Soziales Lernen bezieht sich auf den Austausch mit anderen, um voneinander zu lernen, und kann in Form von Learning Communities organisiert werden. Durch den Austausch mit anderen Lernenden ergeben sich neue Perspektiven auf den Lerngegenstand, die Explizierung von Wissen wird gefördert und Wissenslücken werden verdeutlicht. Außerdem spielt für viele Lernende die soziale Interaktion für die Lernmotivation eine entscheidende Rolle.¹⁶⁴ Der Begriff Social Learning wird auch

¹⁵⁸ vgl. Kerres 2013, S. 145

¹⁵⁹ vgl. Reinmann 2015, S. 140

¹⁶⁰ vgl. Bruner 1966 zitiert nach Reinmann 2015, S. 61f

¹⁶¹ vgl. Kerres 2013, S. 146

¹⁶² vgl. Arnold et al. 2015, S. 216

¹⁶³ vgl. Kerres 2013, S. 146

¹⁶⁴ vgl. Kerres: Mediendidaktik, S. 23

verbunden mit dem informellen und vernetzten Lernen in sozialen Netzwerken und Social Media Umgebungen.¹⁶⁵

Um online Lernprozesse effektiv zu gestalten, sind zur Unterstützung des selbstgesteuerten Lernens Verbindlichkeiten in Bezug auf den grundsätzlichen Lernweg insbesondere im Rahmen von Lerngruppen ratsam. Das KOPING-Verfahren (KOMmunikative Praxisbewältigung In Gruppen) beinhaltet verschiedene soziale Interaktionsformen, damit Lernende sich gegenseitig unterstützen können.¹⁶⁶ Zunächst werden Lerntandems gebildet, die gemeinsam lernen und sich motivieren, beispielsweise im Rahmen einer Kickoff-Veranstaltung. Darüber hinaus schließen sich mehrere Lerntandems zu einer Lerngruppe zusammen, die sich regelmäßig online treffen, um sich gegenseitig Hilfestellung zu geben. Auch arbeitsteilige Ergebnisse von Aufgaben können zusammengetragen und diskutiert werden.¹⁶⁷ Durch die Zusammenarbeit mit anderen Lernenden und die Vereinbarung von Verbindlichkeiten, wird jeder einzelne Lernende motiviert zum Lernergebnis beizutragen. Außerdem können Lernende untereinander konkrete Hilfestellungen leisten.¹⁶⁸ Lehrende verändern dabei ihre Rolle zu Lernbegleiter*innen, die die Lerngruppen methodisch unterstützen. Da Lernende Probleme meist in der Lerngruppe bearbeiten und lösen, tritt eine fachliche tutorielle Begleitung in den Hintergrund.¹⁶⁹

Blended Learning

E-Learning kann in verschiedenen Lernszenarien eingesetzt werden, die sich in ihrer didaktischen Gestaltung und ihren virtuellen Lerneinheiten unterscheiden. Präsenzveranstaltungen können mit digitalen Medien zur Visualisierung und Bereitstellung von Lernmaterialien in einem virtuellen Lernraum ergänzt werden. Reine E-Learning Veranstaltungen nutzen synchrone und asynchrone Kommunikationselemente. In einem virtuellen Raum können Seminare stattfinden und Möglichkeiten zum Austausch und zur Zusammenarbeit der Lernenden bieten. Durch die Verbindung von Präsenzveranstaltungen und E-Learning Elementen, dem Blended Learning, können Vorteile genutzt und Nachteile vermieden werden. So können Lernende online zur Verfügung gestellte Lerninhalte zeit- und ortsunabhängig nach ihren individuellen Interessen und Lernbedarfen abrufen, während in Präsenzveranstaltungen der persönliche Kontakt zwischen Lehrenden und Lernenden sowie der soziale Austausch der Lernenden in den Vordergrund gestellt werden kann.¹⁷⁰ Durch regelmäßigen

¹⁶⁵ vgl. Robes 2012

¹⁶⁶ vgl. Erpenbeck et al. 2015, S. 18

¹⁶⁷ vgl. Erpenbeck et al. 2015, S. 23

¹⁶⁸ vgl. Sauter 2012

¹⁶⁹ vgl. Erpenbeck et al. 2015, S. 20

¹⁷⁰ vgl. E-teaching.org 2017

Kontakt und Austausch können offene Fragen geklärt, Lernprozesse reflektiert und die Motivation für weitere Selbstlernphasen gestärkt werden.¹⁷¹

Online- und Präsenzphasen können in verschiedenen Blended Learning Modellen kombiniert werden. Bei einem klassischen Rotations-Modell wechseln sich Präsenz- und Onlinephasen ab, während bei einem angereicherten virtuellen Modell die Onlinephasen mit Präsenzveranstaltungen zu Beginn und zum Abschluss des Kurses begleitet werden. Bei einem flexiblen Modell werden Lernmaterialien online zur Verfügung gestellt und die Kommunikation mit Lehrenden und den Lernenden untereinander nach Bedarf virtuell oder face-to-face organisiert.¹⁷²

Mikrolernen

Beim Mikrolernen werden kurze Inhalte (Microcontent) als Lerneinheiten zur Verfügung gestellt. Bei Microcontent geht es um ein inhaltlich abgegrenztes Thema, das für sich allein stehen kann. Diese kleinste Sinneinheit hat die Dauer von wenigen Sekunden bis einigen Minuten mit einer maximalen Zeitspanne von 10 bis 15 Minuten und wird häufig in Form von Podcasts, Videos oder Blogposts, die aus einem Gedanken, Kommentar oder Internetlink bestehen, aufbereitet.¹⁷³ Mikrolernen kann in Zusammenhang mit den Konzepten des informellen Lernens, Social Learnings und E-Learnings gestellt werden, indem informelle Lernprozesse unterstützt werden und Microcontent mit Inhalten des Web 2.0 und Social Media in Verbindung stehen.¹⁷⁴

Die Unterteilung von Lerneinheiten folgt dem Segmentierungsprinzip, nach dem die Bearbeitung kleinerer Einheiten besser verarbeitet werden kann.¹⁷⁵ Mikrolern-Einheiten können flexibel eingesetzt und integriert werden und als Ergänzung dienen. So kann Mikrolernen kontextsensitiv gezielt beim Auftreten eines Problems nach dem Prinzip des „Learning-by-doing“ eingesetzt werden.¹⁷⁶ Aber auch ohne zeitlichen Bezug zu einem Problem kann durch Mikrolernen die Aufmerksamkeit auf Schwierigkeiten gelenkt werden („Just-in-time-teaching“).¹⁷⁷ Selbständigkeit beim Mikrolernen entsteht, indem Lernende die Lerneinheiten selbst auswählen und wiederholen können.¹⁷⁸

¹⁷¹ vgl. Erpenbeck et al. 2015, S. 20

¹⁷² vgl. Christensen et al. 2013 zitiert nach E-teaching.org 2017

¹⁷³ vgl. Robes 2009b, S. 5

¹⁷⁴ vgl. Robes 2009b, S. 7

¹⁷⁵ vgl. Arnold et al. 2015, S. 152

¹⁷⁶ vgl. Bitkom 2013, S. 14

¹⁷⁷ vgl. Baumgartner 2014, S. 21

¹⁷⁸ vgl. Baumgartner 2014, S.22

3.1.3 Gestaltung von E-Learning Szenarien

Bei der Gestaltung von E-Learning Szenarien sind zahlreiche Aspekte zu berücksichtigen, um produktives Lernen zu fördern. Neben problembasierten Lernkontexten, praktischen Übungen und interaktiven Elementen, tragen Lernziele dazu bei Lernende zu motivieren und zu unterstützen.

Lernziele

Bei der Gestaltung von Lernumgebungen stellt die Formulierung von Lernzielen vor allem beim selbstgesteuerten Lernen eine wichtige Orientierung für Lernende dar, um über die Bearbeitung der Lerninhalte zu entscheiden. Lernen kann verschiedene Ziele verfolgen. Durch Lernen können Informationen aufgenommen, neues Wissen entwickelt, ein Problem gelöst oder Handlungskompetenzen aufgebaut werden.¹⁷⁹ Um kognitive Lernziele zu kategorisieren ist die Bloomsche Lernzieltaxonomie¹⁸⁰ verbreitet. Auf der ersten Stufe „Wissen“ soll das Gelernte möglichst genau wiedergegeben werden, während bei der Stufe „Verständnis“ die Wiedergabe in eigenen Worten erzielt werden soll. „Anwenden“ zielt auf die Abstraktion des Gelernten zur Anwendung in individuellen Problemkontexten. Bei der „Analyse“ sollen Ideen und Problemstellungen tiefergehend ergründet werden und in der „Synthese“ zu einer eigenen Leistung zusammengeführt werden. Die letzte Stufe „Bewerten“ befasst sich mit der Evaluierung eines Ergebnisses des Lernprozesses.¹⁸¹

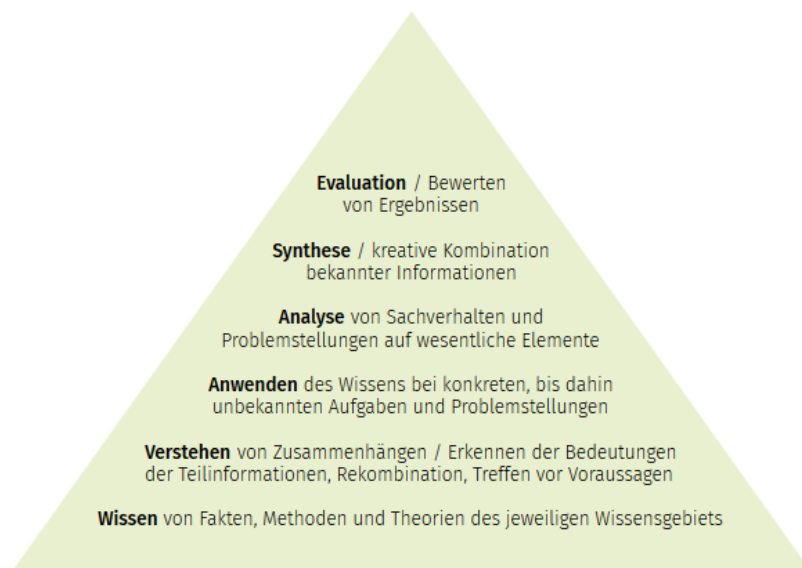


Abbildung 9: Kognitive Lernzieltaxonomie nach Bloom¹⁸²

¹⁷⁹ vgl. Reinmann 2015, S. 15

¹⁸⁰ vgl. Bloom 1976

¹⁸¹ vgl. Lehre Laden o.J.

¹⁸² vgl. Lehre Laden o.J.

Interaktivität

Interaktivität ist ein zentrales Element in E-Learning Umgebungen, da Abwechslung und Motivation der Lernenden gefördert werden. Interaktive Elemente können weiterhin verschiedene Funktionen erfüllen. Interaktionen können, z.B. durch weiterführende Hinweise, informieren, durch alternative Erklärungen das Verstehen fördern oder durch die Bearbeitung von Aufgaben oder Übungen Darstellungen sowie Gelerntes festigen und vertiefen.¹⁸³ Hierbei können Rückmeldungen des Systems zu Richtigkeit und Begründung integriert sein. Interaktionen umfassen unter anderem die Veränderung von Ansichten durch Datenauswahl oder Skalierungen, die Eingabe von Daten oder die Konstruktion von Inhalten, z.B. mit Zeichenprogrammen.¹⁸⁴ Außerdem können Interaktionsformen den Fortgang des Lernprozesses betreffen. Dabei können Lernende Lerninhalte selbst auswählen, deren Reihenfolge festlegen oder unterschiedliche Schwierigkeiten bei Beispielen und Aufgaben auswählen.¹⁸⁵

3.2 E-Learning Plattformen

Lernmaterialien und Lerninhalte für E-Learning Szenarien können auf verschiedenen Arten von Plattformen dargeboten und vermittelt werden.

Eine Webseite, auf der multimediale Lernmaterialien in Form von Präsentationen, Audio und Videos bereitgestellt und mit Interaktionen beispielsweise Übungen oder einem Quiz zur Überprüfung angereichert werden, kann als E-Learning Plattform bezeichnet werden. Die Lernmaterialien können in Form eines Kurses aufeinander aufbauend oder zu einem Thema gehörend nebeneinander stehen. Dabei ist sowohl selbstgesteuertes Lernen erforderlich, indem Lernende für ihre Lernprozesse verantwortlich sind als auch selbstbestimmtes Lernen, wenn Lernende einzelne Lerneinheiten nach ihrem Bedarf auswählen.

Bei einer Form des webbasierten Lernens, den Web Based Trainings (WBT), werden umfangreiche Inhalte modularisiert mit multimedialen und interaktiven Elementen aufbereitet. Die Lernprogramme werden zusätzlich von einem E-Tutor begleitet, wodurch asynchrone Kommunikation möglich ist.¹⁸⁶ WBTs können auch in Lernmanagementsystemen (LMS) integriert sein, sodass mit der Einbindung von Foren, Lerngruppen entstehen können.

¹⁸³ vgl. Niegemann 2011, S. 127f

¹⁸⁴ vgl. Schulmeister 2002, S. 197

¹⁸⁵ vgl. Niegemann 2011, S. 129ff

¹⁸⁶ vgl. Lecturio 2016

3.3 Webinar

Bei einem Webinar handelt es sich um ein „E-Learning Tool mit dem [...] Seminare in Echtzeit in einem Virtuellen Klassenzimmer durchgeführt werden können“¹⁸⁷ Dabei können leicht abweichende Formate unterschieden werden. Online-Präsentationen sind das Gegenstück zu klassischen Vorträgen, bei denen ein*e Referent*in ein Thema vorstellt gefolgt von Fragen der Teilnehmenden an die/den Vortragenden. Diese Art von Webinaren kann sowohl als Live-Session synchron angeboten als auch asynchron in Form einer Aufzeichnung zu einem späteren Zeitpunkt genutzt werden. Weitere Vorteile bestehen darin, dass sowohl eine örtlich flexible Teilnahme möglich ist als auch Referent*innen durch geringeren zeitlichen Aufwand im Vergleich zu Präsenz-Seminaren leichter gewonnen werden können. Die Anzahl der Teilnehmenden ist bei freiem Angebot im Web unbegrenzt. Bei Online-Trainings ist eine Teilnehmerzahl von 10 -15 zu empfehlen, wobei die Vermittlung von Kompetenzen im Vordergrund steht. Lehrende mit didaktisch-methodischem Hintergrund können eine intensivere interaktive Gestaltung einbinden, um nach visueller und auditiver Aufbereitung der Inhalte durch Ausprobieren und Wiederholen das Verständnis und den Lernprozess zu fördern.¹⁸⁸

Online-Präsentationen werden meist von einem/einer Moderator*in geleitet, der/die den Ablauf des Webinars mit einem oder mehreren Vortragenden organisiert und die Kommunikation mit den Teilnehmenden durch Nutzung des Chats oder von Wortmeldungen regelt.¹⁸⁹ Neben dieser organisatorisch-administrativen Rolle nehmen Moderator*innen bei mehr interaktiven Elementen, wie Online-Trainings, weitere Funktionen ein. In einer didaktisch-vermittelnden Rolle bietet der/die Moderator*in Hilfestellung zum Verständnis und zur Strukturierung der Inhalte und leitet Übungen und Umfragen an. In einer motivational-sozialen Rolle aktiviert der/die Moderator*in die Lernenden zur aktiven Beteiligung und unterstützt ein gutes Lernklima.¹⁹⁰ Hierbei ist ein Modus zu empfehlen, der jedem Teilnehmenden die Möglichkeit zur Wortmeldung bietet, um eine offene Diskussion zu fördern.

Neben Online-Präsentationen und Online-Trainings können auch Online-Meetings mit Webinar-Software veranstaltet werden. Lernende können sich dabei in einem virtuellen Raum treffen und als Gruppe zusammenarbeiten ohne dass die Anwesenheit eines Lehrenden notwendig ist.

Der Einsatz von Online-Tools und interaktiven Methoden trägt zur Abwechslung und Lernmotivation bei. Die Inhalte sollten dabei in kleine Sequenzen eingeteilt werden, zwischen denen passende und sinnvolle Interaktionen und Aufgaben integriert werden können, um

¹⁸⁷ Schmelzer et al. 2016 S. 2

¹⁸⁸ vgl. Hermann-Ruess und Ott 2014, S. 9

¹⁸⁹ vgl. Wikipedia

¹⁹⁰ vgl. Bett o.J., S. 11

die Aufmerksamkeitsspanne hoch zu halten und nachhaltiges Lernen zu unterstützen.¹⁹¹ Hierbei ist die Anzahl der Teilnehmenden zu beachten, da interaktive und aktivierende Methoden bei Gruppenarbeiten und Diskussionen bei größeren Gruppen ihre Grenzen erreichen.¹⁹²

Als Online-Tools stehen bei den einschlägigen Software-Angeboten für Webinare grundlegende Funktionalitäten zur Verfügung. Der/die Moderator*in kann die Bildschirme der Vortragenden freigeben, sodass diese ihre Präsentationen und Demonstrationen zeigen können. So können die Rollen von Moderator*in, Vortragenden und Teilnehmenden flexibel geändert werden. Ein Chatfenster ist auch für größere Gruppen ein Hilfsmittel, damit Teilnehmende Fragen stellen, Informationen teilen und Erfahrungen austauschen können. Dies gilt ebenso für Umfragen, durch die Vorwissen und Interessen abgefragt sowie Statistiken gestützt werden können. Mit Feedbacktools können Meinungen und Stimmungsbilder der Teilnehmenden abgefragt werden. Zur stärkeren Einbeziehung der Teilnehmenden dienen Whiteboards, an denen beispielsweise Brainstormings durchgeführt werden. Hierbei können entweder die Teilnehmenden selbst Notizen vornehmen oder bei größeren Gruppen fasst der/die Moderator*in Beiträge der Teilnehmenden aus dem Chat am Whiteboard zusammen.¹⁹³ Für Gruppenarbeit können je nach Anzahl die Teilnehmenden auf virtuelle Arbeitsräume aufgeteilt werden, um Lerninhalte zu erarbeiten und zu vertiefen.¹⁹⁴

3.4 Audio und Video

Lernformate, die als Audio und Video angeboten werden, sprechen vor allem das selbstgesteuerte Lernen „on demand“ an. Vor allem durch die asynchrone Konsumierung besteht der Vorteil darin, dass die Lernenden einzelne Sequenzen individuell auswählen und wiederholen können.

3.4.1 Podcast

Unter Podcasting werden Audiodateien verstanden, die für Zwecke aller Art unter anderem in Lern- und Bildungskontexten zur Wissensvermittlung produziert werden. In diesen Podcasts werden meist ein oder mehrere aktuelle Themen entweder als Gespräch zwischen meist zwei Personen diskutiert oder in Form eines Experteninterviews aufgenom-

¹⁹¹ vgl. Bett o.J., S. 9

¹⁹² vgl. Hermann-Ruess und Ott 2014, S. 150

¹⁹³ vgl. Hermann-Ruess und Ott 2014, S. 150

¹⁹⁴ vgl. Hermann-Ruess und Ott 2014, S. 153-159

men. Die Vorteile von Podcasts liegen in der einfachen Produktion und der flexiblen Konsumierung „nebenbei“. Da im Gegensatz zu Videos keine Aktionen und Bewegungen notwendig sind¹⁹⁵, wird außerdem die Konzentration der Zuhörenden auf die Inhalte gestärkt.

3.4.2 Lernvideo

„Als Lern- und Lehrvideo werden asynchrone audiovisuelle Formate bezeichnet, die das Ziel verfolgen, einen Lehr- und Lerninhalt zu transportieren, der in didaktisch geeigneter Weise aufbereiteten Kontext eingebettet ist bzw. zur Anwendung kommen kann.“¹⁹⁶

Die Einsatzmöglichkeiten von Lernvideos in einem aufbereiteten Kontext sind vielfältig. In Präsenzveranstaltungen dienen sie der Visualisierung und um Abwechslung zu schaffen. In Blended Learning Szenarien bieten sich Lernvideos im Sinne des Inverted Classrooms¹⁹⁷ zur Vermittlung von theoretischen Inhalten an, die in anschließenden Präsenzveranstaltungen aufgegriffen werden. In Online-Kursen, wie MOOCs, stellen Lernvideos meist das zentrale Vermittlungsformat dar.¹⁹⁸

Videoarten und Formate

Es können verschiedene Videoarten und Formate unterschieden werden, die hier von den vorgestellten Webinaren insofern abgegrenzt werden, dass in Lernvideos keine synchrone Interaktion zwischen Lernenden und Lehrenden vorgesehen ist. In Erklärvideos werden meist in wenigen Minuten abstrakte Konzepte und Zusammenhänge erläutert.¹⁹⁹ Hierbei können verschiedene Visualisierungsmöglichkeiten wie Tafel- oder Whiteboardanschrift, Live-Zeichnungen, Legetechnik, Animationen oder Trickfilm eingesetzt werden.²⁰⁰

Als eine weitere Videoart sind Video-Tutorials verbreitet "in denen eine beobachtbare Fertigkeit oder Fähigkeit im Sinne einer vollständigen Handlung explizit zum Nachmachen durch die ZuschauerInnen vorgemacht wird"²⁰¹ Hier werden zumeist Screencasts als Format verwendet, bei denen der Bildschirm mit Ton abgefilmt wird. Dabei kann es sich beispielsweise um die Erklärung einer Software oder Webseite, aber auch um Präsentationsfolien handeln.²⁰² Daher ist die Dauer von Tutorials meist länger als bei Erklärvideos. Um eine hohe Aufmerksamkeit der Lernenden für einen angestrebten Lerneffekt zu erlangen,

¹⁹⁵ vgl. Dückert 2015

¹⁹⁶ Ebner und Schön 2017, S. 2

¹⁹⁷ Beim Inverted oder Flipped Classroom werden theoretische Inhalte digital als Vorbereitung zu einer Präsenzveranstaltung zur Verfügung gestellt, sodass die Präsenzzeit für Vertiefung, Übungsaufgaben und Verständnisfragen genutzt werden kann. Vgl. E-teaching.org 2017

¹⁹⁸ vgl. Ebner und Schön 2017, S. 3

¹⁹⁹ vgl. Wolf 2015, S. 123

²⁰⁰ vgl. Ebner und Schön 2017, S. 4-6

²⁰¹ Wolf 2015, S. 123

²⁰² vgl. Ebner und Schön 2017, S. 5

wird eine Länge von maximal 15 Minuten empfohlen.²⁰³ Die Aufnahme von Lernveranstaltungen wie Vorlesungen, meist als E-Lectures, bezeichnet stellen eine Sonderform dar, da die Inhalte nicht speziell für Online-Umgebungen aufbereitet sind, und werden daher hier nicht weiter berücksichtigt.

Lernvideos können weiterhin Interviews beinhalten, indem ein/e Expert*in von einem/r Moderator*in zu einem Fachgebiet befragt wird oder ein Gespräch zwischen Fachexpert*innen zeigen.²⁰⁴ Interviews können einerseits asynchron in abgeschlossenen Einheiten angeboten werden, andererseits aber auch in Webinare integriert werden.

Gestaltung von Erklärvideos

Gestaltungsmöglichkeiten für Lernvideos sollen im Folgenden vor allem in Bezug auf Erklärvideos beschrieben werden.

Videos sprechen mit dem auditiven und dem visuellen zwei Sinneskanäle an, deren Potentiale genutzt werden sollten. Visualisierungen erleichtern das Verständnis von komplexen Sachverhalten und tragen zu einer höheren Aufmerksamkeit bei. Vor allem mit Animationen können Abläufe visualisiert und mit auditiven Elementen für eine vereinfachte Darstellung kombiniert werden (Modalitätsprinzip).²⁰⁵ Weitere Gestaltungsprinzipien für Lernvideos betreffen den inhaltlichen Fokus, indem keine komplexen Informationen parallel gegeben (Redundanzprinzip), irrelevante Informationen ausgespart (Kohärenzprinzip) und Inhalte in kleine Einheiten eingeteilt werden (Segmentierungsprinzip). Darüber hinaus spielt die direkte Ansprache der Lernenden eine wichtige Rolle (Personalisierungsprinzip).²⁰⁶

Interaktive Videos

Interaktivität in Lernvideos bezieht sich zum einen auf Nutzerinteraktionen, wie die Bearbeitung von Quizfragen, Lückentexten oder Zuordnungsaufgaben. Auch Pop-Up-Elemente oder Mouse-Over bieten den Lernenden weiterführende Informationen und Hinweise. So kann die Aufmerksamkeit der Lernenden aufrechterhalten sowie die Motivation und der Lerneffekt erhöht werden.²⁰⁷

Zum anderen können Lernende mit interaktiven Videos in eine Situation eingebunden werden, indem sie den weiteren Ablauf nach ihren individuellen Bedürfnissen und Interessen auswählen und so ihren eigenen Lernweg bestimmen können.²⁰⁸

²⁰³ vgl. Tesar et al. 2013

²⁰⁴ vgl. Ebner und Schön 2017, S. 6

²⁰⁵ vgl. Arnold et al. 2015, S. 144

²⁰⁶ vgl. Aschemann 2017 S. 36

²⁰⁷ vgl. Webcampus 2017

²⁰⁸ vgl. Bitkom 2013, S. 12

Drehbuch für Erklärvideos

Für die Entwicklung von Erklärvideos ist die Erstellung eines Drehbuches zu empfehlen. Hierbei werden Zielgruppe, Lernziele, Einsatz technischer Formate, Strukturierung und Ablauf der Inhalte definiert.²⁰⁹ Bei der Gestaltung ist zu beachten, dass durch Frage- oder Problemstellungen die Aufmerksamkeit der Lernenden durch relevante Inhalte und die Einbindung in den Lernprozess geweckt wird. Weiterhin sollten den Lernenden durch Aufzeigen alternativer Themenbereiche und Lösungen die Möglichkeit zur Individualisierung und Übertragbarkeit gegeben werden.²¹⁰

Storytelling

Als zentrales Gestaltungselement kann Storytelling gesehen werden, eine Methode, die dazu beiträgt, „[...] Wissen und Erfahrungen auszutauschen und komplexes Wissen zu verdichten.“²¹¹ Somit ergänzt sich Storytelling mit Erklärvideos, da diese ebenso darauf abzielen, ein komplexes Thema möglichst verständlich darzustellen.

Im Mittelpunkt einer Geschichte steht eine fiktive Person, die eine klare Botschaft in einer realitätsnahen Situation vermittelt, in die sich die Zuhörenden hineinversetzen können und die sie auf der emotionalen Ebene anspricht.²¹²

Mit Geschichten kann unter anderem darauf abgezielt werden, Werte zu vermitteln oder Handlungen auszulösen, indem die fiktive Person beispielhaft ein Problem löst und die Zuhörenden diese Lösung oder Veränderung auf ihre individuelle Situation übertragen.²¹³

Ein charakteristischer Aufbau eines Erklärvideos auf Grundlage von Storytelling enthält eine realitätsnahe Geschichte, die von einer fiktiven Person mit auditiven und visuellen Elementen, wie ausdrucksstarken Bildern, erzählt wird. Bei der Erklärung eines Begriffes sollte dieser beispielsweise nicht definiert werden, sondern dessen Erläuterung in eine Geschichte eingebettet werden.²¹⁴ Mit interaktiven Videos besteht die Möglichkeit, dass Lernende den Fortgang der Geschichte wählen und mitbestimmen können.²¹⁵

Didaktisches Lernszenario mit Lernvideos

Ein didaktisches Lernszenario kann nach dem konstruktivistischen Lernen gestaltet werden, bei dem es darum geht, dass sich Lernende Wissen selbst erarbeiten, indem Lernende

²⁰⁹ vgl. Zorn et al. 2013

²¹⁰ vgl. Wieser 2010, S. 43

²¹¹ Mittelmann 2011, S. 80

²¹² vgl. Mittelmann 2011, S. 80f

²¹³ vgl. Mittelmann 2011, S. 80f

²¹⁴ vgl. Ebner und Schön 2017, S. 7

²¹⁵ vgl. Webcampus 2017

selbst ein Video oder einen Podcast entwickeln.²¹⁶ Hierbei können vor allem Lerngruppen fruchtbar sein. Die Lernenden strukturieren die Inhalte, einigen sich auf eine Technik, erstellen ein Drehbuch und produzieren das Video. Je nach zeitlichem Umfang kann auch die Konzeptionsphase mit der Erstellung eines Drehbuches oder Storyboards, ausreichend für einen effektiven Lernprozess sein, wobei jedoch ein fertiges Endprodukt zur Motivationssteigerung beitragen kann.

3.5 Online-Kurse

Massive Open Online Courses (MOOCs) sind eine verbreitete Form von Online-Kursen, die allen Interessierten frei zur Verfügung stehen.²¹⁷ Im Verlauf der MOOC-Bewegung haben sich zwei unterschiedliche Varianten entwickelt. **xMOOCs** sind angelehnt an die traditionelle Lehre an Universitäten mit vorgegebenen Lernzielen und Lerninhalten. Lernmaterialien und Übungsaufgaben werden in einem wöchentlichen Rhythmus zur Verfügung gestellt.²¹⁸ Die Lerninhalte werden dabei neben Leseempfehlungen in kurzen Videosequenzen aufbereitet. Die durchschnittliche Betrachtungszeit, die zu einer nachhaltigen Wirksamkeit führt, ist im Rahmen von MOOCs bei bis zu sechs Minuten ermittelt worden.²¹⁹ Zur Überprüfung des Gelernten können Test- und Quizaufgaben in die Videos integriert oder am Ende bearbeitet werden.²²⁰ Darüber hinaus werden in manchen MOOCs als synchrone Kommunikationsform Live-Vorträge mit den Lehrenden oder auch mit Expert*innen angeboten. Als weitere asynchrone Kommunikationsform steht meist ein Forum zur Verfügung, in dem sich Lernende austauschen und in ihrem Lernprozess unterstützen können.²²¹

Die aktive Teilnahme an einem Kurs mit Beiträgen im Forum, Diskussion in Online-Sessions und Vernetzung mit anderen Teilnehmenden, ist meist gering.²²² Nach der „90-9-1-Regel“ von Nielsen ist 1% der Teilnehmenden sehr aktiv, 9% tragen wenig bei und 90% nehmen passiv und lesend teil.²²³ Daher ist es notwendig, die Motivation der Lernenden zur aktiven Teilnahme und Kommunikation zu erhöhen. Die große Anzahl der Teilnehmenden bringt auch die Schwierigkeit eines effektiven kollaborativen Lernens mit sich, zumal ein gemeinschaftliches Gefühl in Lerngruppen vorhanden sein sollte. Eine Möglichkeit dem zu begegnen, besteht in speziellen Lerngruppen außerhalb des allgemeinen Forums, damit Barrie-

²¹⁶ vgl. Zorn et al. 2013

²¹⁷ vgl. Wikipedia 2017d

²¹⁸ vgl. Grünewald et al., S. 144

²¹⁹ vgl. Guo et al. 2014, S. 44

²²⁰ vgl. Sexauer und Weichsel 2017, S. 192

²²¹ vgl. Grünewald et al., S. 144

²²² vgl. Robes 2009a

²²³ vgl. Nielsen 2006

ren zur Kommunikation abgebaut werden. Als Beispiel können hier CollabSpaces, ein Angebot der Plattform openHPI gesehen werden. Diese Lerngruppen erhalten innerhalb eines Kurses die Möglichkeit ein eigenes Forum und einen virtuellen Raum zur synchronen Kommunikation zu nutzen. Diese Lerngruppen finden sich aufgrund verschiedener Anwendungsfälle zusammen, wie die gemeinsame Bewältigung des gesamten Kurses, die Vertiefung eines Themas oder der spezifischen Bearbeitung einer Aufgabe.²²⁴

Eine zweite Variante, die **cMOOCs**, beruht auf dem Konnektivismus, einem Lernansatz nach Siemens²²⁵, der sich aus den Möglichkeiten des digitalen Zeitalters herausgebildet hat. Durch die Informationsexplosion werden Fähigkeiten immer wichtiger, relevante Informationen am richtigen Ort zu finden, sowie diese zu bewerten, sodass die Bedeutung von Netzwerken zunimmt. Demnach bedeutet Lernen, persönliche Netzwerke zu entwickeln, um Wissen durch Austausch aufzubauen.²²⁶ Lernumgebungen wie cMOOCs setzen an, Kompetenzen zum Aufbau und zur Entwicklung von Netzwerken zu vermitteln.²²⁷ cMOOCs sind hinsichtlich von Lernzielen und Lernprozessen offener gestaltet als xMOOCs, indem Lernende diese selbst festlegen und durch den Austausch mit Lernenden beeinflussen können.²²⁸ Dies setzt voraus, dass Lernenden selbstbestimmtes Lernen und der Umgang mit der Kommunikation über Social Media Kanäle bekannt ist.²²⁹ Die Struktur des Kurses ist dezentral organisiert, indem zwar eine zentrale Webseite oder ein Blog mit thematischem Überblick und Schwerpunkten zur Verfügung steht, der Verlauf des Kurses jedoch durch die aktive Beteiligung der Teilnehmenden in sozialen Netzwerken, privaten Blogs, Wikis und anderen Tools gestaltet wird.²³⁰ Diese dezentralen Inhalte können beispielsweise auf der zentralen Kursseite zusammengetragen und ein gemeinsamer Hashtag für Twitter genutzt werden. So entstehen Diskussionsgruppen, die sich in Form von Netzwerken entwickeln können.²³¹

Das Lernen in cMOOCs ist verbunden mit Social Learning. Hierbei werden bekannte Gewohnheiten der Lernenden für offene und vernetzte Lernszenarien genutzt. Social Learning dient vor allem zur Förderung von Informations- und Wissensaustausch sowie kollaborativem Arbeiten und Lernen. Dazu tragen neben Social Media Tools auch Chatfunktionen, Online-Meetings oder Whiteboards bei.²³²

²²⁴ vgl. Staubitz et al.

²²⁵ vgl. Siemens 2005

²²⁶ vgl. Siemens 2005

²²⁷ vgl. Robes 2009a

²²⁸ vgl. Grünewald et al., S. 144

²²⁹ vgl. van Treek et al. 2013

²³⁰ vgl. Bremer 2013, S. 37

²³¹ vgl. Bremer o.J.

²³² vgl. Robes 2012

4. Open Science in der Praxis

Nachdem Open Science in Kapitel 2 von der theoretischen Perspektive bearbeitet wurde, greift das folgende Kapitel praktische Ansätze von Open Science auf. Hierzu werden zunächst Projekte und Initiativen vorgestellt, die zur Weiterentwicklung und Verbreitung von Open Science beitragen. Ebenso werden Ergebnisse von Studien, die in Zusammenhang mit Aspekten von Open Science Rückschlüsse auf notwendige Vermittlungsinhalte geben, dargestellt. Zur praktischen Anwendung von Open Science sind Werkzeuge und Plattformen notwendig, die in Anlehnung an Forschungsprozesse zugeordnet werden.

4.1 Entwicklung und Verbreitung von Open Science

Zahlreiche Projekte und Initiativen sowie Forschungseinrichtungen und Organisationen beschäftigen sich mit der Thematik Open Science, von denen diejenigen, die sich auf die Verbreitung von Open Science bei Wissenschaftler*innen fokussieren, im Folgenden vorgestellt werden. Bei der Beantragung von Forschungsförderungen kommt ein Großteil der Forschenden mit den Themen Open Access und Open Research Data in Berührung, so dass die Anforderungen von Horizon 2020 einleitend dargestellt werden.

4.1.1 Open Access und Open Research Data in Horizon 2020

Das aktuelle EU-Forschungsförderungsprogramm Horizon 2020 stellt Anforderungen an die Veröffentlichung von Forschungsergebnissen und die Bereitstellung von Forschungsdaten im Sinne von Open Access und Open Research Data. Bereits bei der Antragsstellung sollte erläutert werden, wo und wie Forschungsprodukte von Daten und Materialien über Softwarecode bis hin zu Publikationen zugänglich und gespeichert werden sollen.²³³

Die Vorgaben von Horizon 2020 sehen vor, dass Publikationen open access verfügbar sein müssen.²³⁴ Dabei sind sowohl der goldene Weg mit der Veröffentlichung in Open Access oder hybriden Zeitschriften als auch der grüne Weg mit Verfügbarkeit nach 6 Monaten bzw. nach 12 Monaten für Sozial- und Geisteswissenschaften nach Erscheinen, möglich. In einem weiteren Schritt ist die langfristige Verfügbarkeit und Speicherung in einem Repository zu gewährleisten.²³⁵

²³³ vgl. Grigorov et al. 2015, S. 7

²³⁴ Ergebnisse von Forschungen, die in Zusammenarbeit mit oder im Interesse von wirtschaftlichen oder kommerziellen Interessen stehen, stellen eine Ausnahme dar.

²³⁵ vgl. European Commission 2017, S. 5ff

Der Umgang mit Daten, die im Forschungsprozess eines Horizon 2020 Projektes entstehen, werden im Open Research Data Pilot (ODP) geregelt. Der ODP bezieht sich auf Daten inklusive Metadaten, die Publikationen zugrunde liegen, um Ergebnisse nachvollziehen zu können und auf weitere generierte Daten, die in einem Datenmanagementplan (DMP) dargestellt werden. Ein DMP zur Beschreibung der Sammlung und Aufbereitung von Daten während des gesamten Projektes ist verpflichtend. Ein DMP soll die FAIR Data Principles berücksichtigen, indem Lösungsmöglichkeiten der Zugänglichmachung und Langzeitverfügbarkeit vorgestellt werden. Weiterhin sieht der ODP vor, alle Forschungsdaten in einem Repository zur Verfügung zu stellen.²³⁶

Nach dem Prinzip „as open as possible, as closed as necessary“²³⁷ können sich Projekte von der Teilnahme am ODP befreien lassen, wenn der Schutz des geistigen Eigentums oder ethische oder sicherheitstechnische Gründe gegeben sind oder das Projektziel durch offene Daten in Gefahr wäre.²³⁸

4.1.2 Projekte

Es existieren zahlreiche Projekte mit DFG- oder EU-Förderung, die sowohl einzelne Aspekte von Open Access oder Open Research Data behandeln, als auch Projekte, die Open Science und umfassende Themenbereiche aus einem weiten Blickwinkel betrachten. Im Folgenden werden die Projekte OpenAIRE, FOSTER und OpenUP herausgestellt, die in Bezug zur Vermittlung von Open Science stehen und auf die in der Analyse von Trainingsangeboten in Kapitel 5. Trainings- und Lernangebote für Open Science“ zurückgegriffen wird.

OpenAIRE

Das EU-geförderte Projekt OpenAIRE (= Open Access Infrastructure for Research in Europe) umfasst aktuell 50 Partner aus EU-Ländern, die gemeinsam an der Verbreitung von Open Science und der Verbesserung von Zugänglichkeit und Nachnutzung von Forschungsergebnissen arbeiten.²³⁹ Angelehnt an die Schwerpunkte der Förderprogramme hat sich der Fokus der Projektförderphasen von Open Access über Open Research Data hin zu Open Science entwickelt. Während sich OpenAIRE 2020 mit den Anforderungen von Horizon 2020 für Projekte in Bezug auf Open Access und Open Research Data befasst hat, zielt OpenAIRE Advance seit Anfang 2018 darauf ab, Open Science als Standard in Europa zu etablieren und die wissenschaftliche Kommunikation offener und transparenter

²³⁶ vgl. European Commission 2017, S. 8ff; European Commission 2016, S. 4f

²³⁷ European Commission 2016, S. 4

²³⁸ vgl. European Commission 2017, S. 8

²³⁹ vgl. OpenAIRE 2017b, Project factsheets

zu gestalten. Dafür sollen Open Science Services und Infrastrukturen ausgebaut, die European Open Cloud unterstützt und Citizen Science Projekte unterstützt werden.²⁴⁰

OpenAIRE arbeitet sowohl auf der technischen als auch auf der strategischen Ebene mit dem Ziel Open Science zu fördern und zu verbreiten. Die Services von OpenAIRE sind auf verschiedene Stakeholder im Umfeld von Open Science ausgerichtet. Diese umfassen sowohl Forschende und Infrastruktur-Anbieter als auch Förderer und politische Entscheidungsträger.

Über die OpenAIRE Plattform werden Publikationen aus EU-Projekten zugänglich und sichtbar gemacht und mit den zugehörigen Forschungsdaten verlinkt. Dafür müssen Publikationen in einem Repository mit definierten Qualitätsstandards, wie beispielsweise die EU-Projektdateien in den Metadaten, eingestellt werden. In diesem Zusammenhang besteht eine weitere Aufgabe von OpenAIRE darin, Institutionen bei dem Aufbau von Repositories zu beraten, um OpenAIRE Konformität zu gewährleisten.²⁴¹ Mit Zenodo hat OpenAIRE ein Repository für multidisziplinäre Daten und Materialien entwickelt, für die kein institutionelles oder disziplinspezifisches Repository zur Verfügung steht. Eine Verlinkung mit Publikationen, Projektinformationen und der OpenAIRE Plattform sowie die Vergabe von DOIs sind bei Zenodo möglich. Darüber hinaus gewährleistet Zenodo langfristige Speicherung der Daten.²⁴²

Nationale Kontaktstellen (NOAD = National Open Access Desk) stellen ein weiteres Serviceangebot für die Auskunft zu Open Access und dem Open Research Data Pilot dar. Informations- und Trainingsangebote bietet OpenAIRE sowohl für Forschende als auch für Betreiber von Repositories an.²⁴³ Förderer und Entscheidungsträger können sich bezüglich der Formulierung und Anpassung von Open Access Richtlinien beraten lassen.²⁴⁴ Ferner bietet OpenAIRE mit einem Open Access Publikationsfond nachträgliche Rückerstattungen von Publikationsgebühren von ausgelaufenen Projekten an, die nicht mehr durch Förderung abgedeckt werden.²⁴⁵

FOSTER

Das EU-geförderte Projekt *FOSTER* (Fostering Open Science Trainings for European Research) zielt ab auf die Verbreitung von Open Science vor dem Hintergrund, dass Kenntnisse von Open Science bei Wissenschaftler*innen zu verbessern sind, Trainings jedoch

²⁴⁰ vgl. OpenAIRE 2017f, About OpenAIRE-Advance

²⁴¹ vgl. Oberländer 2017

²⁴² vgl. OpenAIRE 2017a, OpenAIRE Fact sheet about Zenodo

²⁴³ vgl. OpenAIRE 2015 a, For Researchers

²⁴⁴ vgl. OpenAIRE 2015 b, For Funding Agencies

²⁴⁵ vgl. Oberländer 2017

wenig stattfinden oder Trainingsmaterialien schwierig aufzufinden sind.²⁴⁶ Hauptzielgruppen sind vor allem Nachwuchswissenschaftler*innen und Multiplikator*innen. In einem ersten Schritt des Projektes haben Expert*innen der Projektpartner in Zusammenarbeit mit Forschungsinstitutionen, Graduiertenschulen und Netzwerken von Studierenden und Wissenschaftler*innen Trainings für Zielgruppen als auch für Multiplikator*innen veranstaltet, die befähigt werden sollten eigene Programme und Kurse zu entwickeln.²⁴⁷ In einem weiteren Arbeitsschritt wurden vorhandene Trainingsmaterialien gesammelt und bei Bedarf neue erstellt. Diese Materialien in Text- und Video-Formaten mit Schwerpunkten im Bereich Open Access und Open Data, wurden in einem Trainingsportal zusammengeführt. Die Plattform dient sowohl Multiplikator*innen zur Nachnutzung von Materialien in eigenen Trainings und Kursen als auch Lernenden zum Selbststudium. Hierfür wurden außerdem Online-Kurse entwickelt, wobei thematische Schwerpunktthemen in mehreren Modulen bearbeitet werden können.²⁴⁸

Das Folgeprojekt *FOSTER Plus* (= Fostering the practical implementation of Open Science in Horizon 2020 and beyond) möchte aufbauend auf den vorhandenen Inhalten, disziplinspezifische Trainingsmaterialien entwickeln. Außerdem sollen Trainingsmaterialien mit einem Open Science Trainingshandbuch auf fortgeschrittene Inhalte abzielen. Bei der Weiterentwicklung von Kursen wird vermehrt auf praxisorientierte Inhalte geachtet, um Wissenschaftler*innen bei der konkreten Anwendung von Open Science unterstützen zu können. Zur Förderung von Trainingsaktivitäten ist der Aufbau eines Netzwerkes von Open Science Trainer*innen in Planung. Das übergeordnete Projektziel ist ein Kulturwandel hin zur praktischen Anwendung von Open Science durch die Etablierung von Trainingsaktivitäten.²⁴⁹

OpenUP

Das *OpenUP* Projekt beschäftigt sich mit den Themen Open Peer Review und mit offenen Verbreitungsmöglichkeiten (Open Dissemination) der Forschung hinsichtlich der Industrie und Gesellschaft und verfolgt das Ziel ein Framework zu entwickeln, in dem eine offene Begutachtung und Verbreitung in den Research Lifecycle integriert werden können.²⁵⁰

²⁴⁶ vgl. Pontika et al. 2015, S. 2f

²⁴⁷ vgl. Orth und Schmidt 2015, S. 123

²⁴⁸ vgl. Orth und Schmidt 2015, S. 124f

²⁴⁹ vgl. FOSTER o.J. d

²⁵⁰ vgl. Schmidt und Görögh 2017, S. 62f

4.1.3 Initiativen

Neben geförderten Projekten haben sich zahlreiche Initiativen entwickelt, die sich mit der Verbreitung von Open Science befassen.²⁵¹ Diese Initiativen unterscheiden sich in ihren Ausrichtungen und Zielen. Einige Organisationen agieren international auf strategischen und politischen Ebenen, andere zielen eher auf praxisorientierte Anwendungen und Unterstützung ab.

In der Initiative *Knowledge Exchange* arbeiten sechs nationale europäische Organisationen, darunter die Deutsche Forschungsgemeinschaft, zusammen bei der Entwicklung von digitalen Infrastrukturen für Forschung und Lehre hin zu einer offenen Wissenschaft.²⁵² Die nationale Verantwortung dieser Organisationen und deren Einfluss auf nationale Richtlinien, tragen dazu bei die Idee von Open Science mit Fokus auf Open Access und Open Research Data auf europäischer Ebene zu verbreiten.²⁵³

Die *Open Knowledge Foundation* (OKF) ist eine gemeinnützige Organisation, die sich zum Ziel gesetzt hat, dass offenes Wissen zum alltäglichen Standard gehört. Um dies zu erreichen setzt sich die OKF für den offenen Zugang und die Nachnutzung von Daten und Informationen und der Verbreitung des Offenheitsprinzips ein.²⁵⁴ Dafür haben sie mit der Open Definition einen internationalen Standard gesetzt und stellen Informationsmaterialien unter anderem mit dem Open Data Handbook²⁵⁵ bereit. Zur weiteren Verbreitung ihrer Mission unterstützt und koordiniert die OKF Netzwerke mit Befürwortern von Openness.²⁵⁶ Die deutschsprachige Arbeitsgruppe des OKF bringt Aktive im Bereich Open Science zusammen.²⁵⁷

Das *Center for Open Science* (COS) ist ebenfalls eine gemeinnützige Organisation mit der Mission Offenheit, Integrität und Reproduzierbarkeit der Wissenschaft zu verbessern.²⁵⁸ Um dies zu erreichen fördert das COS die Bildung von Communities und entwickelt Tools und Infrastrukturen, um die praktische Anwendung von Offenheit in der Wissenschaft zu unterstützen. Das von dem COS entwickelte Open Science Framework ermöglicht, Projekte und Workflows öffentlich zu organisieren, Studien zu präregistrieren, um Reproduzierbarkeit zu gewährleisten, Daten und Materialien zu teilen sowie Preprints und Postprints bereitzustellen.²⁵⁹ Als Anreize für Wissenschaftler*innen Daten und Materialien zu teilen und Studien

²⁵¹ Analog zu den Projekten orientiert sich die Auswahl der hier vorgestellten Initiativen daran, ob im weiteren Verlauf der Arbeit auf deren Angebote zurückgegriffen wird. Die Vielzahl weiterer Organisationen und Programme konnte hier nicht berücksichtigt werden.

²⁵² vgl. Knowledge Exchange o.J.

²⁵³ vgl. Ferguson, S.8

²⁵⁴ vgl. Open Knowledge International o.J. d, About.

²⁵⁵ vgl. Open Knowledge International o.J. e, Open Data Handbook

²⁵⁶ vgl. Open Knowledge International o.J. f, Network

²⁵⁷ vgl. AG Open Science o.J. a

²⁵⁸ vgl. Center for Open Science o.J. b

²⁵⁹ vgl. Center for Open Science o.J. c

zu präregistrieren, stellt das COS Badges bereit, die Zeitschriften oder Organisationen im Rahmen des Peer Review Prozesses als Anerkennung für Publikationen vergeben können.²⁶⁰

Im Bereich Open Educational Resources widmet sich die Informationsstelle OER (*OERinfo*) der Verbreitung und Sichtbarkeit von OER sowie der Vernetzung einer OER-Community. Auf einer Online-Plattform werden Informationen und Best Practices für verschiedene Bildungsbereiche aufbereitet.²⁶¹

4.1.4 Forschungseinrichtungen

Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen engagieren sich in verschiedenen Projekten und Initiativen im Rahmen von Open Science. Die Max-Planck-Gesellschaft ist als Initiatorin der „Berliner Erklärung über den offenen Zugang zu wissenschaftlichem Wissen“ vor allem im Bereich Open Access aktiv.²⁶² Hierzu zählt unter anderem das Projekt OA2020, welches das Ziel verfolgt Open Access als Standard zu erreichen, indem Subskriptionsmodelle in ein offenes Publikationssystem überführt werden.²⁶³

Die Helmholtz-Gemeinschaft verfolgt das Ziel ein Bewusstsein für Open Science in ihren Helmholtz-Zentren zu schärfen, wofür verschiedene Informations- und Fortbildungsangebote bereitgestellt werden.²⁶⁴ Ein Arbeitskreis beschäftigt sich zur nationalen und internationalen Förderung von Open Science vor allem mit den Themenbereichen Open Access, Open Research Data und wissenschaftliche Software als Open Source im Rahmen verschiedener Projekte.²⁶⁵ Hierzu zählen die Teilnahme am Open Access Projekt DeepGreen, der freien Verfügbarmachung von Publikationen nach Embargofristen²⁶⁶, oder der Betrieb des Datenrepositories PANGAEA.²⁶⁷

Die Leibniz Gemeinschaft ist ebenfalls in verschiedenen Bereichen von Open Science aktiv, beispielsweise mit der Förderung von Citizen Science Projekten. Hierbei bringt ein Netzwerk Expert*innen aus Leibniz Instituten zusammen, die Citizen Science weiterentwickeln und in der Praxis anwenden.²⁶⁸ Einen weiteren Themenbereich beleuchtet der Leibniz-Forschungsverbund Science 2.0 mit Partnern in und außerhalb der Leibniz Gemeinschaft.²⁶⁹

²⁶⁰ vgl. Center for Open Science o.J. d

²⁶¹ vgl. OERinfo o.J.

²⁶² vgl. Max-Planck-Gesellschaft o.J.

²⁶³ vgl. Open Access 2020 o.J.

²⁶⁴ vgl. Helmholtz Open Science o.J. a

²⁶⁵ vgl. Helmholtz Open Science 2015

²⁶⁶ vgl. Helmholtz Open Science o.J. b

²⁶⁷ vgl. PANGAEA o.J.

²⁶⁸ vgl. Leibniz Gemeinschaft o.J. a

²⁶⁹ vgl. Leibniz Gemeinschaft o.J. b

Inhaltlich liegen die Schwerpunkte dabei auf Arbeitsgewohnheiten, Technologien und Wissenschaftskommunikation vor dem Hintergrund digitaler und partizipativer Arbeitsumgebungen. Auch die Offenheit im Sinne von Open Science findet besondere Berücksichtigung.²⁷⁰

4.2 Studienergebnisse im Kontext von Open Science

Im Kontext von Open Science werden aktuell vor allem von Projekten und Initiativen zahlreiche Studien durchgeführt. Hier werden Ergebnisse von Studien vorgestellt und Inhalte aufgezeigt, bei denen Bedarf besteht, dass Kenntnisse in Bezug auf Open Science vermittelt werden.

Kenntnisse von Open Science

Eine Studie unter UK-Forschenden, die dem Bereich Open Science positiv gegenüber stehen und bereits erste Erfahrungen gemacht haben, hat ergeben, dass trotz dieser Voraussetzungen auch in der gleichen Disziplin unterschiedliche Assoziationen und Bedeutungen über die Praxis von Openness bestehen.²⁷¹ Als mögliche Gründe hierfür wurden verschiedene Ziele von wissenschaftlichen Communities, unterschiedliche Bedingungen von Policies und institutionsspezifische Infrastrukturen z.B. für Repositories ermittelt.²⁷²

Eine Studie der Initiative Knowledge Exchange aus dem Frühjahr 2017 unter 1277 Wissenschaftler*innen in Europa beschäftigt sich mit Kenntnissen und Kompetenzen, die Forschende in Bezug auf Open Science benötigen.²⁷³ Hierbei wurden Wissenschaftler*innen aller Research Level, von Studierenden (R1 = First Stage Researchers) und Doktorand*innen (R2 = Recognised Researchers) über etablierte Forschende (R3 = Established Researchers) bis hin zu anerkannten Forschenden einer Disziplin (R4 = Leading Researchers), berücksichtigt. Zunächst wurde der aktuelle Kenntnisstand zu den Themenbereichen von Open Science ermittelt, um auf deren Grundlage notwendige Fähigkeiten und Kompetenzen, um Open Science zu praktizieren sowie Empfehlungen für Trainingsangebote zu formulieren.²⁷⁴

²⁷⁰ vgl. Leibniz-Forschungsverbund Science 2.0 o.J.

²⁷¹ vgl. Levin et al. 2016, S. 131

²⁷² vgl. Levin et al. 2016, S. 129

²⁷³ vgl. O'Carroll et al. 2017a

²⁷⁴ vgl. O'Carroll et al. 2017a, S. 6f

Die Studie hat ergeben, dass Open Access die bekannteste Praxis im Kontext von Open Science ist, was sich jedoch nicht in der praktischen Umsetzung widerspiegelt. Forschenden der Level 1 und 2 ist über Open Access hinaus das Konzept und Richtlinien von Open Science nicht bekannt. Bei Forschenden der Level 3 und 4 sind hingegen auch Open Source und Open Data verbreitet. Open Peer Review, Open Education und Citizen Science sind jedoch auch in dieser Gruppe kaum bekannt. Die Ergebnisse belegen damit, dass Bedarf besteht, Bewusstsein für Open Science zu schärfen, indem auf Richtlinien, Open Science Initiativen, wie OpenAIRE, FOSTER oder European Open Science Cloud, und den Nutzen von Open Science auf persönlicher und gesellschaftlicher Ebene aufmerksam gemacht wird.²⁷⁵

Die Studie hat ebenfalls gezeigt, dass eine Notwendigkeit für die Entwicklung von Fähigkeiten und Kompetenzen zum praktischen Einsatz von Open Science besteht, sodass der Bedarf nach Trainingskursen auf allen Research Levels viel deutlicher gesehen wird:

*“When all researchers are aware of Open Science, and are trained, supported and guided at all career stages to practice Open Science, the potential is there to fundamentally change the way research is performed and disseminated, fostering a scientific ecosystem in which research gains increased visibility, is shared more efficiently, and is performed with enhanced research integrity.”*²⁷⁶

Dabei leitet die Studie verschiedene Kategorien von Open Science Kompetenzen ab. Zunächst werden die Open Science Themenbereiche Open Access Publizieren mit Strategien und Finanzierungsmodellen und Open Data mit Nutzung und Verbreitung von Forschungsdaten genannt. Ein weiterer Schwerpunkt der Fähigkeiten zu Open Science betreffen rechtliche und ethische Aspekte einer guten wissenschaftlichen Praxis sowie wissenschaftliche Zusammenarbeit außerhalb der gewohnten wissenschaftlichen Community. In diesem Zusammenhang kann auch der Kontakt und die Zusammenarbeit mit der Öffentlichkeit im Rahmen von Citizen Science gesehen werden.

Teilen von Forschungsdaten

Mit dem Teilen von Forschungsdaten hat sich eine Vielzahl von aktuellen Studien unter verschiedenen Gesichtspunkten beschäftigt, wobei es vor allem um die Bereitschaft und Hindernisse zur Datenteilung geht, aber auch um die Gründe für das Nicht-Teilen sowie um Lösungsansätze.

Eine interdisziplinäre Studie innerhalb des Forschungsverbundes Science 2.0 untersucht die Anreize zum Teilen von Forschungsdaten.²⁷⁷ Zwar besteht eine Übereinstimmung unter Wissenschaftler*innen darüber (83%), dass der offene Zugang zu Forschungsdaten für die

²⁷⁵ vgl. O'Carroll et al. 2017a, S. 28ff

²⁷⁶ O'Carroll et al. 2017a, S. 5

²⁷⁷ vgl. Fecher et al. 2017b

Nachnutzung und Überprüfbarkeit vorteilhaft ist²⁷⁸, jedoch fehlt es an der praktischen Umsetzung.²⁷⁹ Das Teilen von Daten ist eher mit persönlich bekannten Wissenschaftler*innen verbreitet, beispielsweise mit Forschenden einer Institution (49%) oder mit Forschenden zu einem ähnlichen Thema (40%).²⁸⁰ Als größtes Hindernis bei dem offenen Teilen von Forschungsdaten wurde mit 80% die Sorge ermittelt, dass andere Forschende schneller eine Publikation veröffentlichen. Ein hoher Aufwand zur Bereitstellung der Daten (59%) und die Sorge vor Fehlinterpretationen (46%) werden ebenfalls als häufige Barriere gesehen. Die Angst vor Kritik oder Falsifikation ist hingegen mit 12% nur gering verbreitet.²⁸¹ Wissenschaftler*innen, die Kenntnisse im Forschungsdatenmanagement mit Beschreibung, Archivierung und Zitierung von Daten haben, zeigen eine höhere Bereitschaft zur Datenteilung. Daraus kann ein Bedarf zur Vermittlung von Kompetenzen zum Forschungsdatenmanagement abgeleitet werden. Ebenso zeigen Forschende, die bereits Forschungsdaten nachgenutzt haben eine höhere Bereitschaft ihre Daten zur Verfügung zu stellen, sodass diese Möglichkeit anwendungsorientiert herausgestellt werden sollte. 79% der Forschenden geben an, Datenzitationen als größten Anreiz für Datenteilung zu sehen. Vor dem Hintergrund, dass die öffentliche Bereitstellung von Forschungsdaten die Zitationen erhöhen, ist ein stärkeres Bewusstsein für diesen Vorteil zu vermitteln.²⁸²

Eine weitere Studie des Leibniz Forschungsverbundes Science 2.0 hat herausgefunden, dass die Bereitschaft Daten zu teilen, von persönlichen Eigenschaften der Forschenden abhängt. Extrovertierten und geselligen Persönlichkeiten ist es wichtig zu wissen, wer Zugang zu den Daten hat und wofür die Daten verwendet werden. Daher ist eine transparente Sekundärnutzung sinnvoll, damit Teilende die Möglichkeit haben sich mit Forschenden, welche die Daten nachnutzen, auszutauschen. Persönlichkeiten mit Neigung zu emotionaler Labilität (Neurotizismus) sorgen sich um Kritik und Datenverfälschung, sodass diese durch detaillierte Informationen zum Verfahren der Datenteilung sowie Nutzungsvereinbarungen für sekundäre Datenverwendung zum Teilen von Daten motiviert werden können. Offene und aufgeschlossene Personen legen Wert darauf, dass ihr Arbeitgeber sie bei der Datenteilung unterstützt.²⁸³

²⁷⁸ vgl. Siegfried 27.10.2017

²⁷⁹ Nur 13% haben Forschungsdaten in der Vergangenheit mindestens einmal geteilt. Vgl. vgl. Fecher et al. 2017b, S. 4

²⁸⁰ vgl. Siegfried 27.10.2017

²⁸¹ vgl. Fecher et al. 2017b, S. 5

²⁸² vgl. Siegfried 27.10.2017

²⁸³ vgl. Linek et al. 2017, S. 17ff

Research Tools

Bei der Studie „Innovations in scholarly communication“ handelt es sich um eine globale Befragung bezüglich der Nutzung von Tools in der Forschung, wobei alle Fachdisziplinen vertreten waren. Dabei wird in regelmäßigen Abständen ermittelt, welche aktuellen Entwicklungen bei der Nutzung von Tools und welche Veränderungen in der wissenschaftlichen Kommunikation zu beobachten sind.²⁸⁴ Die Tools sind aufgeteilt nach verschiedenen Bereichen des Forschungsprozesses, von der Recherche über die Datenanalyse, den Schreib- und Publikationsprozess bis hin zur Verbreitung und Bewertung von Forschenden und ihren Ergebnissen. Eine Abbildung der Tools zeigt außerdem die Veränderungen der Nutzung der letzten Jahre:

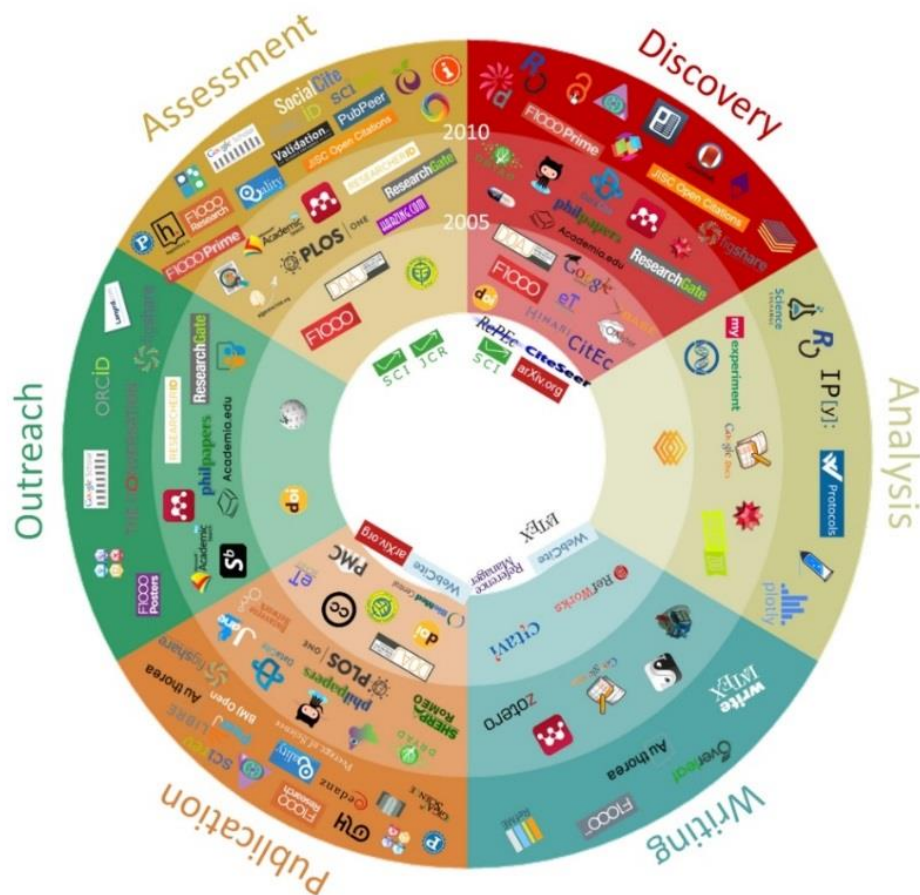


Abbildung 10: Research Tools im Forschungsprozess²⁸⁵

Die zur Befragung verwendeten Tools wurden nach den Kriterien ausgewählt, ob sie für „gute“, „effiziente“ oder „offene“ Forschung stehen. Tools für mehr Offenheit unterstützen Forschungen bei Open Access, Open Data oder Open Peer Review. Tools, die effizientere

²⁸⁴ vgl. Kramer und Bosman o.J.

²⁸⁵ vgl. Kramer und Bosman 2015

Forschung fördern, beziehen sich meist auf technische Verbesserungen, wie Standardisierungen durch DOI oder ORCID. Tools für „gute“ Forschung legen Wert auf Reproduzierbarkeit und Transparenz.²⁸⁶

Die erhobenen Daten erlauben eine Analyse, welche Tools gemeinsam genutzt werden²⁸⁷, worauf aufbauend Workflows entstanden sind, die gleichartige Tools für verschiedene Prozesse aufzeigen.



Abbildung 11: Workflows zur Anwendung von Research Tools im Forschungsprozess²⁸⁸

4.3 Anwendung von Open Science im Forschungsprozess

Um Open Science in der Praxis umzusetzen werden Tools und Plattformen genutzt, die zum einen für einzelne Schritte des Forschungsprozesses eingesetzt werden können oder zum anderen einen gesamten Forschungsprozess begleiten. Daher wird einleitend auf den Ablauf eines Forschungsprozesses eingegangen.

4.3.1 Forschungsprozess

In einem Forschungsprozess werden verschiedene Schritte nacheinander in einem Kreislauf bearbeitet. Dieser Lebenszyklus eines Forschungsprozesses, auch als Research Lifecycle bezeichnet, beginnt mit einer Projektidee, von der ausgehend Arbeitsweisen und Methodiken geplant werden, bevor die Sammlung von Daten mit anschließender Analyse durchgeführt werden. Die Forschungsergebnisse münden schließlich in eine Publikation als

²⁸⁶ vgl. Bosman und Kramer 2015

²⁸⁷ vgl. Kramer und Bosman 2016a

²⁸⁸ vgl. Kramer und Bosman 2015

Abschluss eines Forschungsprozesses, die wiederum auch Ausgangspunkt für ein Folgeprojekt sein kann. Diese Schritte stellen einen Research Lifecycle in vereinfachter Form dar, da diese je nach Fachdisziplin im Detail große Unterschiede aufweisen können.

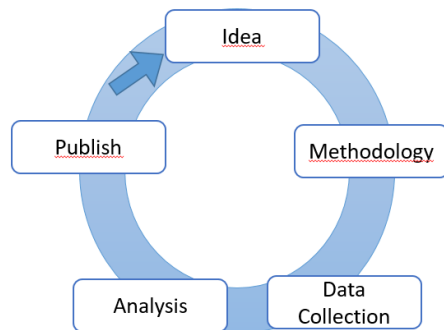


Abbildung 12: Beispiel für einen Research Lifecycle²⁸⁹

Mit der Durchführung einer Studie geht der Research Lifecycle in einen Data Lifecycle über, bei dem Daten gesammelt und analysiert werden, bevor als Abschluss eine Publikation angestrebt wird. Der Ablauf eines Data Lifecycle kann folgendermaßen abgebildet werden:

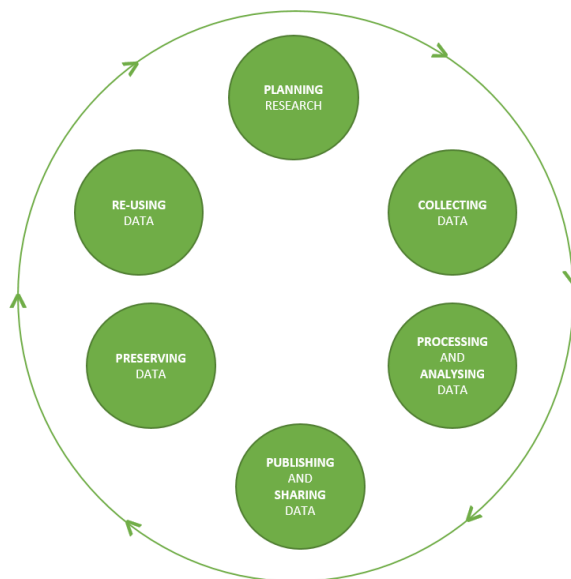


Abbildung 13: Beispiel für einen Data Lifecycle²⁹⁰

Zunächst wird in der Planungsphase unter anderem ein Datenmanagementplan erstellt, bevor die Daten erhoben, analysiert und beschrieben werden. Auf der Grundlage einer Dokumentation mit Metadaten, können geeignete Wege und Methoden zur Veröffentlichung und zum Teilen der Daten realisiert werden. Dies beinhaltet darüber hinaus die Archivierung der Daten. Die vorausgegangenen Schritte des Lifecycles bieten eine gute Voraussetzung zur Nachnutzung der Daten für weitere oder neue Forschungen.

²⁸⁹ vgl. Pontika Folie 4

²⁹⁰ vgl. UK Data Service 2015

Vor dem Hintergrund der Öffnung des Research Lifecycles lassen sich die Prinzipien von Open Science in eine detaillierte Darstellung integrieren:

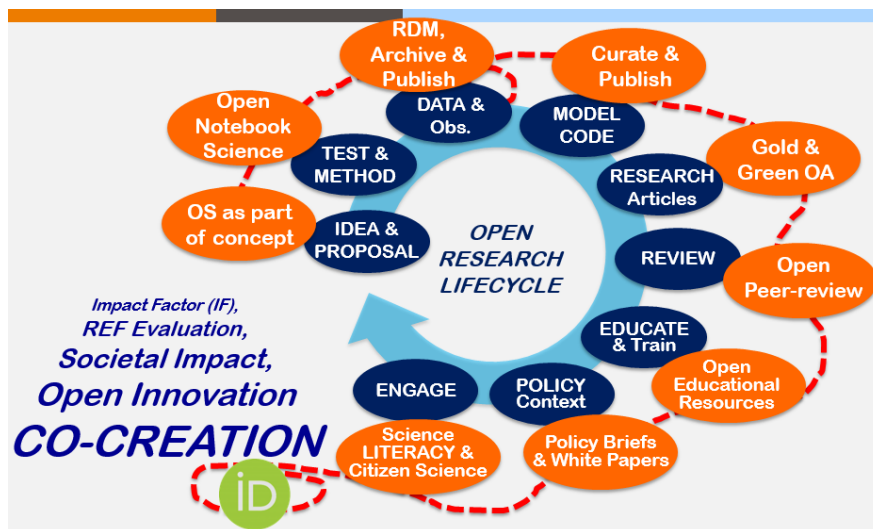


Abbildung 14: Open Research Lifecycle²⁹¹

Die Phase der Ideen- und Methodenentwicklung kann mit dem Prinzip des Open Notebook der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Der Datenlebenszyklus bezieht sich auf Open Research Data, wodurch Teilen und Veröffentlichen der Daten bereits während des Verlaufes des Forschungsprozesses unterstützt wird. Auch die Veröffentlichung von wissenschaftlicher Software und Code spielt bei dem Prinzip des Open Source eine wichtige Rolle. Der Veröffentlichungsprozess von Forschungsergebnissen kann mit Open Access geöffnet werden. Auch der Reviewprozess kann als Open Peer Review angestrebt werden. Neben den Forschungsprozessen kann auch die Lehre mit Open Educational Resources in einen offenen Zyklus integriert werden. Weiterhin können im Rahmen von Citizen Science Externe in die Forschung eingebracht werden.

4.3.2 Tools für offene Workflows

Um einen offenen Forschungsprozess zu unterstützen, steht eine Vielzahl von Tools zur Verfügung. Ausgehend von dem vorgestellten Open Research Lifecycle werden Tools für einzelne Workflows und Open Science Prinzipien vorgestellt. Die Auswahl der Tools orientiert sich unter anderem an der Studie „101 Innovations in Scholarly Communication“²⁹². Dabei wurden vor allem diejenigen Tools berücksichtigt, die zum einen in der Community bereits verbreitet und angewendet werden, aber auch weniger bekannte Tools, die einen offenen Workflow fördern.

²⁹¹ vgl. Grigorov et al. 2016

²⁹² vgl. Kramer und Bosman o.J.

Open Notebooks

Bei dem Thema Open Notebooks geht es darum, dass Workflows oder Protokolle im Sinne von Laborbüchern gleich zu Beginn und während des Forschungsprozesses dokumentiert, geändert und öffentlich geteilt werden.

Die Studie „101 Innovations in Scholarly Communication“ zeigt, dass zum Austauschen und Kommunizieren von Ergebnissen fast ausschließlich allgemeine Tools, wie Dropbox oder Google Drive/Docs genutzt werden. Tools für spezielle Anwendungen wie Protocols.io oder Jupyter Notebooks sind kaum bekannt.²⁹³

Bei der Durchführung von Experimenten vor allem in den Lebenswissenschaften bietet sich *Protocols.io* als ein Tool an, um gemeinsam Protokolle zu dokumentieren und zu teilen.²⁹⁴ In Kooperation mit dem Center for Open Science können die Protokolle im Open Science Framework in ein Projekt integriert, gespeichert und zugänglich gemacht werden.²⁹⁵

Die Software *Jupyter Notebook* ist eine Web-Anwendung, die sowohl Programmiercode als auch Textelemente enthält, um Prozesse, wie Datentransformationen, Statistische Modelle oder Datenvisualisierungen zu dokumentieren, nachvollziehbar zu machen und zu teilen.²⁹⁶

Der Einsatz von Laborbüchern im Sinne der Open Notebooks ist nur in vereinzelten Fachdisziplinen verbreitet. Die Dokumentation und Verbreitung von Forschungsergebnissen betrifft jedoch alle Forschungsbereiche. So ist beispielsweise in den Sozialwissenschaften das Führen von Tagebüchern in der Feldforschung üblich. OneNote stellt dabei ein verbreitetes Tool auch für gemeinsame Dokumentation dar.²⁹⁷ Spezielle Tools als offene Variante sind nicht bekannt. Jedoch sind wissenschaftliche Blogs für diesen Zweck nützlich.

Open Communication mit Social Media

Neben der Dokumentation von Forschungsprozessen bieten sich Social Media Kanäle weiterhin an, um wissenschaftliche Informationen zu kommunizieren und Ideen zu diskutieren. Vor dem Hintergrund eines offenen Forschungsprozesses, werden hier Blogging-Dienste behandelt. Studien haben gezeigt, dass die Hälfte der Forschenden ihre Arbeit mit Kolleg*innen teilt, jedoch nur 5% verbreiten aktuelle Zwischenergebnisse öffentlich, z.B. in einem Blog.²⁹⁸

²⁹³ vgl. Bosman und Kramer 2016 Die Studienergebnisse entstammen diesem zugrunde liegenden Datensatz. Die Webseite mit Aufbereitung der Ergebnisse wurde zum 15.12.2017 abgeschaltet und kann hier nicht mehr als Nachweis angeführt werden.

²⁹⁴ vgl. protocol.io o.J.

²⁹⁵ vgl. Center for Open Science 2015b

²⁹⁶ vgl. jupyter o.J.

²⁹⁷ vgl. Tam 2017

²⁹⁸ vgl. Procter et al. 2010, S. 31

Wissenschaftliche Blogs können unterschieden werden in persönliche Blogs von Wissenschaftler*innen, themenzentrierte Wissenschaftsblogs, die sich an die interessierte Öffentlichkeit wenden und thematische Forschungsblogs, die sich mit konkreten Forschungsergebnissen an Expert*innen in der Fachcommunity richten.²⁹⁹

Wissenschaftliche Blogs bieten die Möglichkeit Forschungsergebnisse zu dokumentieren, bekannt zu machen und mit der interessierten Öffentlichkeit und der Fachcommunity zu diskutieren. So können Blogger durch die schnelle und einfache Verbreitung von Inhalten ihre Sichtbarkeit erhöhen und sich mit Mitgliedern der Community austauschen und vernetzen.³⁰⁰ Durch die kontinuierliche Veröffentlichung von Gedanken, Ideen und Ergebnissen können Blogger im weiteren Forschungsprozess von Feedback aus der Community profitieren. Dies bezieht sich sowohl auf Fachexpert*innen als auch auf interessierte Laien, sodass auch Perspektiven einbezogen werden können, die vorher nicht in wissenschaftlichen Diskussionen involviert waren. Forschungsprozesse werden somit transparent und nachvollziehbarer.³⁰¹ Des Weiteren eröffnet Blogging die Möglichkeit sich als Experte/Expertin zu positionieren und eine „Online Reputation“ auf- und auszubauen.³⁰²

Als Plattformen können zum einen kommerzielle Bloganbieter wie Wordpress.com oder Blogger.com eingesetzt werden und zum anderen Plattformen mit spezieller Ausrichtung auf wissenschaftliche Blogs. Das Portal *ScienceBlogs* ermöglicht es Bloggern unterschiedlicher Fachbereiche, sich zu präsentieren und zu aktuellen Themen zu diskutieren um einen „weltweiten Dialog“ zu fördern³⁰³. *Scilogs.de*, ein Angebot des Verlags Spektrum der Wissenschaft, ist eine deutschsprachige Blogplattform, die naturwissenschaftliche Blogs sowohl von Forschenden als auch Praktikern außerhalb der Wissenschaft zusammenführt. Ein spezieller Fokus liegt auf einem interdisziplinären Dialog.³⁰⁴ *Hypotheses.org* ist speziell auf Blogs aus den Geistes- und Sozialwissenschaften ausgerichtet³⁰⁵, die über einen Katalog zugänglich sind. Die Blogplattformen präsentieren aktuelle und ausgewählte Blogposts auf ihrer Homepage, sodass zusätzlich zu den einzelnen Blogseiten, Beiträge und Blogs sichtbar gemacht werden.

Auch mit Microblogging-Diensten wie Twitter können Informationen schnell und einfach verbreitet und empfohlen werden. Dabei wird vor allem der informelle Wissensaustausch unterstützt.³⁰⁶

²⁹⁹ vgl. König und Heller 2015

³⁰⁰ vgl. Puschmann 2014, S. 93

³⁰¹ vgl. Peters 2018, S. 10

³⁰² vgl. Shema et al. 2012, S. 1

³⁰³ vgl. ScienceBlogs o.J.

³⁰⁴ vgl. Spektrum.de und SciLogs o.J.

³⁰⁵ vgl. hypotheses o.J.

³⁰⁶ vgl. Puschmann 2014, S. 100

Kollaborativer Schreibprozess

Nach der Studie 101 Innovations in Scholarly Communication finden in gemeinsamen Schreibprozessen hauptsächlich Microsoft Word und Google Drive/Docs Anwendung. Alternativen, wie Authorea sind kaum bekannt.³⁰⁷

Google Docs eignet sich, um online gemeinsam einfach Textdokumente zu erstellen, zu bearbeiten und zu teilen. Für das kollaborative Schreiben von wissenschaftlichen Manuskripten sind weitere Funktionalitäten sinnvoll. *Authorea* ermöglicht das gemeinsame Schreiben von Texten sowohl in geschlossener Umgebung als auch öffentlich.³⁰⁸ Im Vergleich zu Google Docs ist in Authorea ein Literaturmanagement integriert, womit Referenzen automatisch eingefügt werden können. Authorea unterstützt weiterhin mathematische Gleichungen, LaTeX und Markdown, um den Text anzureichern. Git wird als Versionskontrolle verwendet. Authorea unterstützt darüber hinaus Open Access, indem Manuskripte mit einer DOI auf der Webseite veröffentlicht werden können.³⁰⁹ Somit ist Authorea eine leistungsfähige Alternative zu Google Docs, insbesondere für wissenschaftliche Arbeiten.

Open Access

Zum Teilen und Archivieren von Publikationen sind wissenschaftliche Netzwerkseiten, wie ResearchGate oder auch Academia.edu beliebt. Auch Institutionelle Repositories nutzen knapp die Hälfte der Befragten der Studie „101 Innovations in Scholarly Communication“. Die Nutzung von speziellen Preprint-Servern, wie SSRN (Social Science Research Network) ist jedoch nur gering.³¹⁰

Preprint-Server, bei denen Artikel vor einem Peer Review, auch in veränderten Versionen, veröffentlicht werden können, sind in Disziplinen wie Physik, Astronomie oder Mathematik etablierte Praxis. So stehen Forschungsergebnisse unmittelbar zur Verfügung, um Diskussionen anzustoßen. Vor allem in den Naturwissenschaften stehen dafür jeweils fachspezifische Repositories, wie arXiv oder bioRxiv, zur Verfügung. Eine Vielzahl von Fachdisziplinen wird jedoch nicht abgedeckt, sodass allgemeine Repositories diese Lücke schließen und den Bekanntheitsgrad für Preprints erhöhen können. Um ausschließlich einen Preprint zu veröffentlichen, bieten sich allgemeine Repositories für verschiedene Datentypen, wie Zenodo, an. Weiterhin decken Plattformen wie Open Science Framework und ScienceOpen neben weiteren Funktionalitäten diese Möglichkeit ab.

³⁰⁷ vgl. Bosman und Kramer 2016

³⁰⁸ vgl. Wikipedia 2017b

³⁰⁹ vgl. Authorea et al. o.J.

³¹⁰ vgl. Bosman und Kramer 2016

Auch nach der Publikation in einer Zeitschrift können Artikel auf offene Plattformen als Post-print bereitgestellt werden. Um die Policies der Verlage im Umgang mit Self-archiving, auch green Open Access genannt, zu überprüfen, bietet sich der Dienst SHERPA/RoMEO an. Um einen Artikel nach dem goldenen Weg direkt Open Access zu veröffentlichen, kann das Directory of Open Access Journals eine Hilfestellung zur Auswahl einer Zeitschrift sein.

Open Peer Review

Über die genannten Varianten des Open Access Publizierens hinaus, besteht die Möglichkeit, außerhalb von Zeitschriften auf Online-Plattformen öffentlich zu publizieren. Die Plattform *F1000Research* bietet eine zeitnahe Veröffentlichung mit zugehörigen Daten. Daran schließt sich ein Open Peer Review von ausgewählten Reviewern an, deren Begutachtung auf der Plattform transparent ist. Die Autor*innen können daraufhin eine Bearbeitung des Artikels vornehmen, wobei alle Versionen verlinkt und zitierbar sind.³¹¹

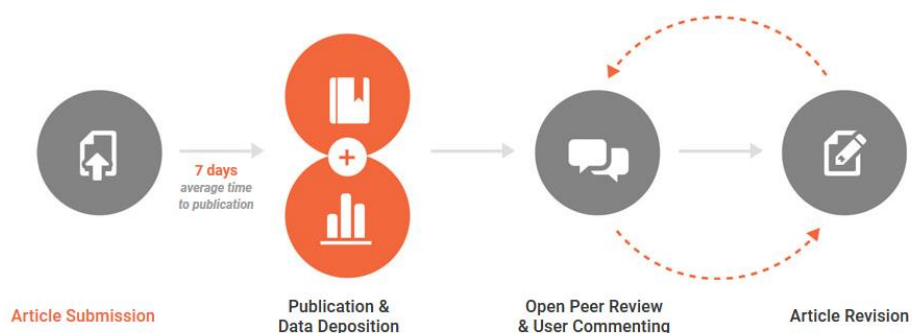


Abbildung 15: Publikations- und Begutachtungsprozess bei *F1000Research*³¹²

Die Plattform „*The Winnower*“³¹³ ist als ein Beispiel zu erwähnen, das den Ansatz des Open Participation verfolgt.

Open Research Data + Open Source

Durch das Teilen von Forschungsdaten wird die Transparenz erhöht und dadurch die Reproduzierbarkeit und Nachnutzung der Forschungsergebnisse ermöglicht. Weitere Voraussetzungen dafür sind klare Dokumentationen und Archivierung in einem zertifizierten Repository zur dauerhaften Speicherung und Zugänglichkeit mit persistenten Identifikatoren. Dafür stehen zahlreiche fachspezifische Repositories zur Verfügung. Das Verzeichnis *re3data.org*³¹⁴ ist als Quelle für die Auswahl geeigneter Forschungsdatenrepositories zu empfehlen.

³¹¹ vgl. *F1000Research* o.J.

³¹² vgl. *F1000Research* o.J.

³¹³ vgl. *The Winnower* o.J.

³¹⁴ vgl. *re3data.org* o.J.

Aber auch allgemeine Repositories können für die Archivierung von Forschungsdaten genutzt werden. Mit *Zenodo*³¹⁵ und *Figshare*³¹⁶ stehen Repositories zur Verfügung, die neben Forschungsdaten auch für andere Materialien, wie Poster und Präsentationen genutzt werden können. Diese multidisziplinären Repositories eignen sich für alle Datenformate und Materialarten und vergeben eine DOI für jeden Datensatz. Als Lizenz werden für Daten CC0 und für Dateien CC-BY vergeben.³¹⁷ Nach der Studie „101 Innovations in Scholarly Communication“ sind Zenodo und Figshare für diesen Anwendungsfall kaum bekannt.³¹⁸ Zur Bereitstellung von Open Source Projekten hat sich der Dienst *GitHub*³¹⁹ etabliert, mit dem die Versionen von Quellcode verwaltet werden können. Durch die Verbindung mit Zenodo können dort ebenfalls GitHub Releases angezeigt werden.³²⁰

Open Educational Resources

Für die Erstellung von OER stehen eine Vielzahl von speziell auf unterschiedliche Materialarten ausgerichtete Werkzeuge zur Verfügung.

SlideWiki unterstützt bei der gemeinsamen Erstellung von Folien für Präsentationen mit benutzerfreundlichem Editor und Nachnutzung unter CC-BY Lizenz.³²¹

*GitBook*³²² eignet sich zur Dokumentation von Lehrveranstaltungen oder Skripten³²³, die darüber hinaus zu einem Buch zusammengefügt werden können.

Zur kollaborativen Bearbeitung von Buchprojekten steht mit *Handbuch.io*³²⁴ ein Tool auf Basis von MediaWiki mit DOI-Vergabe zur Verfügung.

Diese offenen Tools können als Alternative für *Google Docs* und *Google Slides* gesehen werden. Auch diese proprietären Tools eignen sich zur Erstellung von OER. Der Vorteil liegt in der weiten Verbreitung, sodass ein niederschwelliger Zugang zum Thema OER geschaffen werden kann.

Die Empfehlung von proprietären Tools wird häufig kritisch betrachtet vor dem Hintergrund, dass bei der Erstellung von OER im Sinne der konsequenten Verfolgung von Open Science Prinzipien auch offene Standards verwendet werden sollten. Jedoch erscheint auch die Perspektive nachvollziehbar, Offenheit in Bezug auf den Zugang zur Erstellung, Nutzung und Weiterverwendung herzustellen, selbst wenn hier die offenen Standards nicht gegeben

³¹⁵ vgl. zenodo o.J. a

³¹⁶ vgl. figshare o.J.

³¹⁷ vgl. Scheider 2017

³¹⁸ vgl. Bosman und Kramer 2016

³¹⁹ vgl. GitHub o.J.

³²⁰ vgl. zenodo o.J. b

³²¹ vgl. SlideWiki o.J.

³²² vgl. O'Mullan 2017

³²³ vgl. Lohmeier 2017

³²⁴ vgl. handbuch.io 2016

sind.³²⁵ Somit kann bei der Verbreitung von OER auch auf Google-Produkte gesetzt werden, die als Kompromisslösung in Zusammenhang mit alternativen Tools berücksichtigt werden sollten.

4.3.3 Plattformen

Zur Begleitung eines offenen Forschungsprozesses sind verschiedene Plattformen entwickelt worden, die jeweils einigen der Anforderungen des Research Lifecycles entsprechen.

Open Science Framework

Das Open Science Framework, ein Produkt des Center for Open Science, stellt eine Plattform mit umfassenden Funktionalitäten und Möglichkeiten bereit, um einen offenen Forschungsprozess zu verfolgen.

Die Plattform unterstützt Forschende in allen Schritten des Research Lifecycle bei der kollaborativen Bearbeitung von Projekten. Das Anlegen eines Projektes ist mit einem Arbeitsbereich gleichzusetzen, der ein Wiki, Versionierungen, Upload von Dokumenten und Tagging-Funktion umfasst. Die Projekte können offen oder geschlossen verwaltet werden. Zur Erhöhung von Reproduzierbarkeit und Transparenz können offene Projekte mit einer DOI versehen und verbreitet werden. Zur gemeinsamen Bearbeitung eines Projektes können Mitarbeitende mit verschiedenen Rechten hinzugefügt werden.³²⁶ Durch die zentrale Ablage von Dateien, Daten und Protokollen kann die Zusammenarbeit innerhalb einer Forschungsgruppe vereinfacht werden. Darüber hinaus gewährleistet OSF eine langfristige Speicherung der Daten.³²⁷

Vor der Erstellung von Studien trägt besonders die Möglichkeit der Präregistrierung zu Reproduzierbarkeit und Transparenz bei. Hierbei werden Hypothesen und geplante Datenanalysen mit einem Zeitstempel versehen, sodass Argumentationen während der Durchführung und Auswertung der Studie nicht verzerrt werden können.³²⁸

Neben der Möglichkeit Forschungsdaten zu speichern können auch Preprints mit einer zitierfähigen DOI geteilt werden.³²⁹ OSF Preprints indexiert Preprints weiterer Server, wie arXiv oder PeerJ, die zu einem Projekt verlinkt werden können.³³⁰

Zur Unterstützung von weiteren Schritten des Forschungsprozesses, bietet OSF die Integration externer Tools an. Zur Speicherung von Daten können beispielsweise Verbindungen zu Figshare, GitHub oder Google Drive hergestellt werden, sodass Änderungen von

³²⁵ vgl. Muuß-Merholz 2017b

³²⁶ vgl. Foster und Deardoff 2017

³²⁷ vgl. Center for Open Science o.J. c, Open Science Framework

³²⁸ vgl. Center for Open Science o.J. a, What is Preregistration?

³²⁹ vgl. Foster und Deardoff 2017

³³⁰ vgl. Center for Open Science o.J. f, OSF Preprints accelerates scholarly review, publishing and discovery.

Ressourcen und Dateien auch im OSF Projekt sichtbar werden.³³¹ Durch die Integration von Add-ons zu Literaturverwaltungsprogrammen wie Zotero können Zitationen heruntergeladen werden.³³²

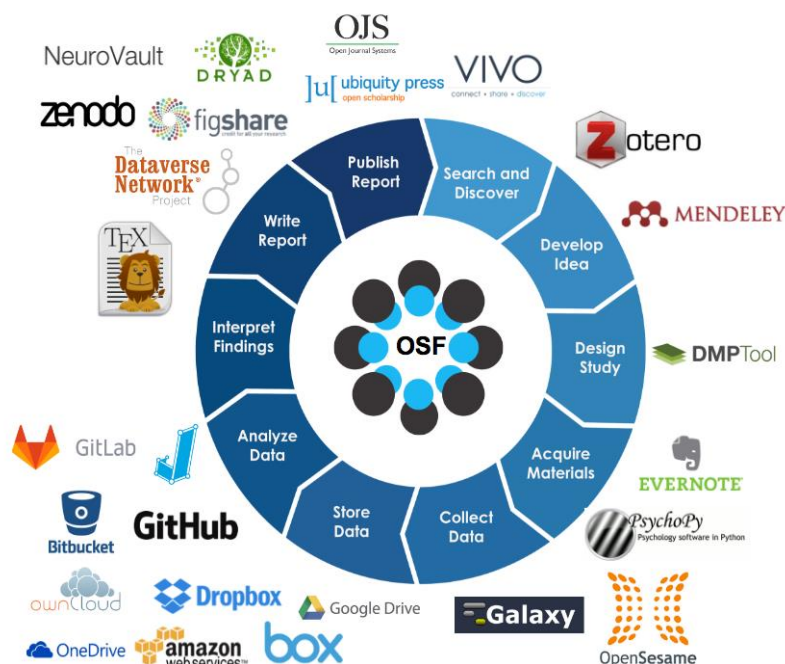


Abbildung 16: Integration externer Tools in das Open Science Framework³³³

Science Open

Die Plattform ScienceOpen³³⁴ bietet vielfältige Unterstützung im Forschungs- und Publikationsprozess. Die Basis bildet eine Rechercheplattform mit Open Access Publikationen. Neben den Inhalten können nach einer Identifizierung mit ORCID auf der social networking Plattform „My Science Open“³³⁵ eigene Profile erstellt und Open Access Artikel geteilt werden. Auch private Gruppen können innerhalb einer Arbeitsumgebung gemeinsam arbeiten. Die Plattform dient zudem als Repository zur Veröffentlichung von Preprints mit zitierfähiger DOI. Mit einem Profil besteht die Möglichkeit eines Open Peer Review³³⁶, sodass ein öffentlicher Prozess des Publizierens, Teilens und Austausches unterstützt wird.

³³¹ vgl. Center for Open Science o.J. g, Storage Add-Ons

³³² vgl. Center for Open Science o.J. h, Reference Management Add-Ons.

³³³ vgl. Center for Open Science o.J. c, Open Science Framework

³³⁴ vgl. ScienceOpen o.J.

³³⁵ vgl. Tennant 2017 a

³³⁶ vgl. Tennant 2017 b

5. Trainings- und Lernangebote für Open Science

Bevor Empfehlungen und Modelle zur Vermittlung von Open Science entwickelt werden können (siehe Kapitel 6), soll zunächst ein Überblick über Angebote von Veranstaltungen und Lernmöglichkeiten gegeben werden. Diese Angebote sollen anhand verschiedener Kriterien analysiert werden. Dafür werden als Grundlage die Analysekriterien Zielgruppen, Inhalte sowie Formate einleitend vorgestellt und abschließend das Ergebnis vor dem Hintergrund geeigneter E-Learning Formate und Inhalte zur Vermittlung von Open Science eingeordnet.

5.1 Analysekriterien

Zielgruppen

Trainings- und Lernangebote für Open Science sind auf verschiedene Zielgruppen ausgerichtet. Eine wichtige Unterscheidung ist hierbei die von Anwender*innen und Multiplikator*innen. Unter Anwender*innen von Open Science werden Wissenschaftler*innen aller Forschungsdisziplinen zusammengefasst. Nach dem European Framework for Research Careers werden Wissenschaftler*innen in vier Stufen unterteilt, die auf verschiedenen Ebenen von Open Science agieren können. „First stage researchers“ (R1) werden auf einem Lernlevel und „Recognised researchers“ (R2) auf einem Anwendungslevel von Open Science eingestuft, während „Established researchers“ (R3) und „Leading researchers“ (R4) auf der Unterstützungs- sowie Gestaltungsebene von Open Science eingeordnet werden.³³⁷ Dieser modularisierte Aufbau stellt ein sinnvolles Modell dar, in dem allen Ebenen eine hohe Wichtigkeit im Zusammenhang mit Open Science zukommt. Jedoch setzt diese Idealvorstellung voraus, dass Open Science auf allen Karrierestufen etablierte und angewandte Praxis ist. Um diese Praxis in der Breite der unterschiedlichen Disziplinen und Researcher Levels zu erreichen, bietet sich bei Trainings- und Lernangeboten die Unterteilung in Einsteigende und Fortgeschrittene bei der Anwendung von Open Science an. Dabei ist anzunehmen, dass fortgeschrittene Anwender*innen von Open Science überzeugt sind, während bei Einsteigenden eine grundsätzliche Offenheit bis hin zur Befürwortung angenommen werden kann. Auch Zielgruppen, die mit der Thematik Open Science noch nicht in Kontakt gekommen sind oder ihr skeptisch gegenüberstehen sollten auf einer den Einsteigenden vorangestellte Stufe berücksichtigt werden. Vor dem Hintergrund der Anforder-

³³⁷ vgl. O'Carroll et al. 2017b, S. 11

rungen im Rahmen von Forschungsförderungen, können diese Skeptiker als eine Zielgruppe betrachtet werden, die sich zwangsläufig mit der Thematik Open Science beschäftigen muss.

Die vorgestellten Zielgruppenkategorien der Anwender*innen von Open Science könnten folgendermaßen dargestellt werden:

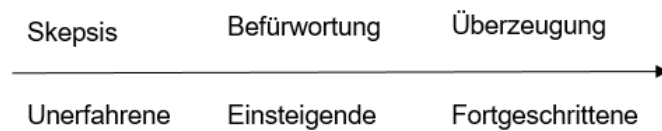


Abbildung 17: Zielgruppenkategorien von Open Science Anwender*innen [Eigene Darstellung]

Für jede Zielgruppe sind speziell zugeschnittene Trainings- und Lernangebote notwendig, deren Ziel es sein sollte, die jeweilige Zielgruppe auf die nächst höhere Stufe zu begleiten. Während sich die untere Ebene auf die Entwicklung von Kompetenzen und Erfahrungen bezieht, zeichnet die obere Ebene eine emotionale Entwicklung von Skepsis über Befürwortung und Enthusiasmus zur Veränderung der Haltung gegenüber eine Offenheit in der Wissenschaft.

Die Zielgruppe der Multiplikator*innen umfasst sowohl Forschende und Lehrende, die als fortgeschrittene Anwender*innen Open Science in ihrer Disziplin oder Community verbreiten möchten, als auch Trainer*innen, die angesiedelt an Serviceeinrichtungen, Open Science vermitteln und promoten.

Bei der Analyse von Trainings- und Lernangeboten soll zwischen Open Science Anwender*innen anhand Differenzierung von Einsteigenden und Fortgeschrittenen, und Open Science Multiplikator*innen unterschieden werden.

Inhalte

Inhaltlich wird bei der Analyse von angebotenen Trainings- und Lernmöglichkeiten zwischen allgemeinen und speziellen Open Science Themen unterschieden. Allgemein bezieht sich hier auf die Vermittlung eines Bewusstseins für Offenheit generell, einschließlich des Nutzens und der Herausforderungen und ein grundlegendes Verständnis von unterschiedlichen Open Science Prinzipien. Spezielle Themen können tiefergehende Informationen zu einzelnen Open Science Aspekten und praktische Anwendungen oder Tools umfassen.

Formate

Die Analyse bezieht sich auf die in Kapitel 3.2 – 3.5 vorgestellten E-Learning Formate. Daher sollen E-Learning Plattformen, Webinare, Podcasts als Audioformat, Lernvideos sowie

Online-Kurse betrachtet werden. Hierbei spielt auch eine Rolle, ob die Angebote in einem übergeordneten Kontext oder für sich stehen. Ebenso ist bei geeigneten Formaten, wie Audio und Video, zu beachten, ob Möglichkeiten des Mikrolernens genutzt werden. Bei Online-Kursen soll speziell die Nutzung von Social Learning Komponenten berücksichtigt werden. Außerdem sind bei Online-Kursen ebenso wie bei E-Learning Plattformen die Gestaltung und Lösungsmöglichkeiten des selbstgesteuerten Lernens zu untersuchen. Weitere Aspekte und Möglichkeiten der interaktiven und methodischen Vermittlung, wie beispielsweise praktische Übungen, sollen abhängig von den jeweiligen Formaten dargelegt werden. Ferner sollen E-Learning Angebote mit Präsenzveranstaltungen vergleichend betrachtet werden.

5.2 Analyse von Trainings- und Lernangeboten

Trainingskurse und Lernmaterialien für Open Science werden für verschiedene Zielgruppen in einer thematischen Breite angeboten. Vor allem Projekte und Initiativen sowie Forschungseinrichtungen³³⁸, die sich mit der Verbreitung von Open Science beschäftigen, bieten Lernmaterialien an und veranstalten Trainingskurse. Die Auswahl der vorgestellten Angebote erfolgte anhand ihrer Verbreitung und Bekanntheit in der Open Science Community, woraus diejenigen für diese Arbeit relevanten Angebote exemplarisch ausgesucht wurden.³³⁹

5.2.1 E-Learning Plattformen

FOSTER

Das E-Learning Portal FOSTER stellt umfassende Selbstlernmaterialien zu Open Science bereit³⁴⁰. Die Inhalte betreffen sowohl allgemeine Themen wie Open Access, Open Data, Research Data Management, aber auch spezifischere Open Science Themen, wie Workflows, Tools, Richtlinien und Strategien.³⁴¹ In Zusammenarbeit mit weiteren Projekten ist auch den Themen Text und Data Mining und Responsible Research and Innovation (RRI) ein Abschnitt gewidmet.³⁴²

³³⁸ vgl. 4.1 Entwicklung und Verbreitung von Open Science

³³⁹ Die Angebote sind somit als beispielhaft anzusehen und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

³⁴⁰ Ein Relaunch der Webseite erfolgte Ende des Jahres 2017, sodass sich einige Inhalte noch in Vorbereitung befinden oder noch nicht zur Verfügung stehen.

³⁴¹ vgl. Knoth und Pontika 2015

³⁴² vgl. FOSTER o.J. c

Die thematische Breite und Differenzierung der Inhalte zeigen, dass als Zielgruppe alle Stakeholder aus dem Bereich Open Science gelten, wobei für eine adressatengerechte Ausrichtung von Inhalten unterschiedliche Lernwege³⁴³ in Planung sind. Hauptaugenmerk liegt auf Wissenschaftler*innen als Open Science Anwender*innen. Hierbei werden Anfänger*innen und Fortgeschrittene mit speziell zusammengestellten Materialien zu Themen wie Open Access Publizieren oder Teilen von Forschungsdaten angesprochen.³⁴⁴ Aber auch Open Science Multiplikator*innen, wie Bibliothekar*innen, stehen Materialien zur Verfügung.³⁴⁵ Darüber hinaus werden auch Entscheider*innen und Förderer*innen Informationen auf der strategischen Ebene von Open Science geboten³⁴⁶.

Die Plattform bietet eine Vielzahl von Lernmaterialien in verschiedenen Aufbereitungen, die innerhalb des Projektes oder von externen Partnern entwickelt wurden. Dabei handelt es sich um Literaturempfehlungen oder Präsentationen, die als Folien oder Video-Aufnahmen zur Verfügung stehen oder auf externe Webseiten verlinkt werden. Des Weiteren wurden Kurse zum selbstgesteuerten Lernen entwickelt, die in modularen Einheiten aufgebaut sind. Die Inhalte werden teilweise in Textform mit Visualisierungen sowie Präsentationen dargeboten, teilweise wird auf externe Ressourcen und Literatur zurückgegriffen.

Ein Einführungs-Kurs³⁴⁷ ist auf Open Science Einsteigende zugeschnitten. Hier wird ein Verständnis von Open Science Prinzipien und deren Vorteile sowie von der Integration in Research Workflows und der Anwendung von Tools vermittelt. Abschließend können Lernende mit Quizfragen ihren Wissensstand überprüfen. Weitere Kurse bedienen Anforderungen von fortgeschrittenen Open Science Anwender*innen mit Themen wie „The Horizon 2020 Open Research Data Pilot“³⁴⁸.

Die bereit gestellten Materialien können Lehrende für Veranstaltungen zu Open Science auch nachnutzen. Zur selbständigen Bearbeitung der Inhalte benötigen Wissenschaftler*innen eine hohe Motivation, zumal interaktive Elemente oder soziale Austauschmöglichkeiten fehlen.

Researchdatamanagement.ch

Die schweizerische E-Learning Plattform zum Thema Research Data Management³⁴⁹ richtet sich mit Basis- und Vertiefungsmodulen sowohl an Wissenschaftler*innen verschiedener Level als auch an Multiplikator*innen mit einem Train-the-Trainer Modul. So werden alle

³⁴³ vgl. FOSTER o.J. c

³⁴⁴ vgl. FOSTER o.J. e, Learning paths

³⁴⁵ vgl. FOSTER o.J. f Integrating Open Science in Information Literacy education

³⁴⁶ vgl. FOSTER o.J. g Designing Successful Open Access and Open Data Policies

³⁴⁷ vgl. FOSTER o.J. h Introduction to Open Science

³⁴⁸ vgl. FOSTER o.J. i The Horizon 2020 Open Research Data Pilot

³⁴⁹ vgl. Train2Dacar o.J. a

Themenbereiche des Forschungsdatenmanagements von Policies und Datenmanagementplänen über die Beschreibung und Nachnutzung bis hin zur Publikation von Forschungsdaten behandelt. Im Kontext von Open Research Data ist besonders die Aufbereitung und Verlinkung zur Nachnutzung³⁵⁰ sowie die Publikation³⁵¹ in Repositories mit Persistenten Identifikationen zu erwähnen. Dargeboten werden die Inhalte mit Folienpräsentationen mit schriftlichen Kommentaren eingebettet in ein Szenario, das jeweils eine Alltagssituation von Forschenden darstellt. Interaktivität ist mit kontextrelevanten Übungen zur Überprüfung des jeweiligen Moduls integriert.

Um sich über Ablauf und Themenbereiche des Forschungsdatenmanagements zu informieren, stellt diese Plattform ein geeignetes Instrument dar. Übungsaufgaben, die eine Transferleistung unterstützen, wären als Ergänzung denkbar.

OpenUP Hub

Im Rahmen des Projektes OpenUP wurde eine Plattform entwickelt³⁵², die in Form einer Toolbox alle Stakeholder, die im Forschungsprozess agieren, anspricht, indem Materialien zielgruppenspezifisch aufbereitet sind.³⁵³ Dies kann unter anderem auf die Zielgruppen Open Science Einsteigende und Fortgeschrittene sowie Multiplikator*innen übertragen werden. Inhaltlich möchte die Toolbox Unterstützung bei Open Peer Review³⁵⁴, Altmetrics³⁵⁵ und offener Verbreitung von Forschung³⁵⁶ bieten. Die Materialien umfassen Handreichungen, Richtlinien, Checklisten, Leseempfehlungen, wie Studien oder Reports, Initiativen oder externe Lernmaterialien.

Diese Plattform beleuchtet mit Open Peer Review und Metriken weitere Aspekte von Open Science und trägt zu deren Verbreitung bei.

5.2.2 Webinare

OpenAIRE

Das Projekt OpenAIRE veranstaltet seit mehreren Jahren Webinare³⁵⁷, die meist zu thematischen Schwerpunkten oder Zielgruppen in einer wöchentlichen Reihe zusammengefasst werden, beispielsweise im Rahmen der jährlichen Open Access Week³⁵⁸. Für Open Science

³⁵⁰ vgl. Train2Dacar o.J. b

³⁵¹ vgl. Train2Dacar o.J. c

³⁵² Die Plattform befindet sich im Aufbau, sodass Inhalte fortlaufend ergänzt werden.

³⁵³ vgl. OpenUP o.J. a

³⁵⁴ vgl. OpenUP Hub o.J. c, Open Peer Review Toolbox

³⁵⁵ vgl. OpenUP Hub o.J. d, Altmetrics Toolbox

³⁵⁶ vgl. OpenUP Hub o.J. e, Innovative Dissemination Tools.

³⁵⁷ vgl. OpenAIRE o.J. c, OpenAIRE Webinars.

³⁵⁸ vgl. OpenAIRE 2017d, OpenAIRE/FOSTER Open Access Week 2017 Webinars

Einsteigende finden Webinare zur Einführung der Open Science Prinzipien aus der praxisnahen Perspektive von Wissenschaftler*innen statt.³⁵⁹ Die Vorstellung von Workflows und Tools aus dem Bereich des Forschungsprozesses, wie Veröffentlichung, Lizenzierung, Versionierung, Identifizierung und Archivierung, sind nach Disziplinen³⁶⁰ differenziert, womit Spezifika anwendungsorientiert dargestellt und entsprechende Zielgruppen erreicht werden. Des Weiteren werden Themen wie Open Research Data³⁶¹ und Open Peer Review³⁶² einführend behandelt. Webinare mit Bezug zum OpenAIRE Projekt³⁶³ mit der Vorstellung von Serviceangeboten wie das Repository Zenodo³⁶⁴, Verlinkung von Forschungsdaten, Richtlinien oder Ansprechpartner bieten Open Science Einsteigenden eine wertvolle Orientierung. Auch Zielgruppen, die sich mit Open Access³⁶⁵ und Open Research Data³⁶⁶ im Rahmen von Horizon 2020 auseinandersetzen müssen, werden mit zahlreichen Webinaren auf fortgeschrittenem Niveau bedient. Darüber hinaus erhalten Open Science Multiplikator*innen wie Repository Manager Hilfestellung bei der Entwicklung und Bereitstellung von Repositories³⁶⁷.

Die Webinare laufen überwiegend nach dem klassischen Muster eines Vortrages mit anschließender Möglichkeit zur Beantwortung von Fragen ab. Eine Ausnahme bildet ein Webinar nach der Variante des Flipped Classroom, wo die Diskussion von Fragen im Vordergrund steht.³⁶⁸ Aufnahmen der Webinare stehen als Selbstlernangebot zur Verfügung. Die von OpenAIRE angebotenen Webinare orientieren sich mit Open Access und Open Research Data thematisch an den Zielen des Projektes, streben darüber hinaus aber auch die Verbreitung weiterer Open Science Themen an.

Helmholtz Open Science

Die Helmholtz Gemeinschaft bietet als Forschungseinrichtung in unregelmäßigen Abständen Webinare für fortgeschrittene Open Science Anwender*innen und Multiplikator*innen an. In Anlehnung an die Forschungsfelder der Helmholtz Gemeinschaft³⁶⁹ sind die Webinare überwiegend an die Naturwissenschaften gerichtet. Bezüglich der Themenbereiche von Open Science wird eine breite Auswahl von Open Access über Open Research Data

³⁵⁹ vgl. OpenAIRE 2016b, The fundamentals of Open Science

³⁶⁰ Naturwissenschaften, Lebenswissenschaften, Geisteswissenschaften vgl. OpenAIRE 2017d

³⁶¹ vgl. OpenAIRE 2016a, Research Data Management

³⁶² vgl. OpenAIRE 2017c, Open Peer Review

³⁶³ vgl. OpenAIRE 2014a, OpenAIRE Portal.

³⁶⁴ vgl. OpenAIRE 2014b, Zenodo

³⁶⁵ vgl. OpenAIRE 2017g, Open Access to Publications in Horizon 2020

³⁶⁶ vgl. OpenAIRE 2017h, Open Research Data in Horizon 2020

³⁶⁷ vgl. OpenAIRE 2017e, OpenAIRE Guidelines for data providers

³⁶⁸ vgl. OpenAIRE 2017d: Flip the Classroom: bring your questions about RDM and DMPs

³⁶⁹ vgl. Helmholtz o.J.

und Open Source Software bis hin zu Citizen Science behandelt.³⁷⁰ Die spezifische Darstellung der Inhalte erscheint für Open Science Einstiegende schwer zugänglich. Eine Aufnahme der Webinare ist nicht verfügbar, sodass das Potential eines zeitunabhängigen Lernangebotes nicht ausgenutzt wird.

Weitere Webinare

Die Initiative OERinfo bietet WebTalks³⁷¹ an, indem der/die Moderator*in Expert*innen von OER Projekten interviewt, woran sich ein Live-Demo anschließen kann.³⁷² Durch diese Präsentationsmöglichkeiten und vor allem das Dialogformat, sind die Webinare abwechslungsreich gestaltet, wobei sowohl Anwender*innen als auch Multiplikator*innen von OER angesprochen werden.

Das einmalig durchgeführte Webinar mit dem Titel „What does Open Science really mean?“³⁷³ als Angebot der Marie Curie Alumni Association in Zusammenarbeit mit Euroscientist bringt in einer Gesprächsrunde Expert*innen als Open Science Praktiker*innen und weitere Repräsentant*innen unter anderem der Europäischen Kommission zusammen. Ausgehend von vorbereiteten Fragestellungen der Moderation und Fragen der Teilnehmenden werden unterschiedliche Hintergründe und Sichtweisen ersichtlich, die Open Science Einstiegenden einen guten Einblick und die Möglichkeit geben, die für sie relevanten Ansätze herauszufiltern.

5.2.3 Video und Audio

Video-Tutorials

Das *Center for Open Science* bietet im Kontext des Open Science Frameworks Video-Tutorials³⁷⁴ an. Hierbei sind zwei unterschiedliche Umsetzungen auszumachen. Zum einen werden verschiedene Aspekte des Open Science Frameworks als Einführung³⁷⁵ oder in Verbindung mit Research Tools³⁷⁶ in Form von Live Demos oder Screencasts³⁷⁷ aufbereitet.

³⁷⁰ vgl. Helmholtz Open Science o.J. c, z.B. 43. Webinar: Neil Chue Hong: Managing research software development – better software, better research; 38. Webinar: Dr. Brian Marsden: ChemBioHub - capturing and sharing chemical biology information and knowhow; 35. Webinar: Prof. Dr. Stefan Wiemann: „Scientific Data“ - data descriptors to enhance utility and utilisation of data sets; 29. Webinar: Dr. Christopher Kyba: Observing skyglow change via citizen science - the Loss of the Night app

³⁷¹ vgl. Muuß-Merholz 2017a

³⁷² vgl. z.B. OERinfo 2017c

³⁷³ vgl. Marie Curie Alumni Association 2017

³⁷⁴ vgl. Center for Open Science o.J. e

³⁷⁵ vgl. Soderberg 2016

³⁷⁶ vgl. Sullivan 2017

³⁷⁷ vgl. z.B. Center for Open Science 2015a

Zum anderen werden einzelne Themen wie Präregistrierung³⁷⁸, Preprints³⁷⁹ oder Lizenzierung³⁸⁰ herausgegriffen, die in Form eines Webinars von Expert*innen vorgetragen werden, bevor eine Demonstration mit dem OSF zur konkreten Veranschaulichung angeschlossen wird. Die Verbindung dieser beiden Elemente trägt zu einer erhöhten Aufmerksamkeit bei und ermöglicht sowohl Hintergrundwissen als auch praktische Anwendbarkeit. Die Tutorials in Form von Demonstrationen ermöglichen zwar eine umfassende Handreichung zur Anwendung des OSF, erfordern jedoch durch die Dauer von ca. einer Stunde eine hohe Konzentration und Motivation. Positiv sind komprimierte Screencast Einheiten zu bewerten.

Podcasts

Open Science Radio

Das Open Science Radio, betrieben von selbsternannten "Open Science Enthusiasten"³⁸¹, beschäftigt sich in Episoden von wenigen Minuten bis zu 1 ½ Stunden, mit aktuellen Themen rund um Open Science und wird in unregelmäßigen Abständen fortgeführt. Dazu gehören zum einen Episoden, in denen Matthias Fromm und Konrad Förstner im Dialogformat aktuelle Neuigkeiten zum Thema Open Science teilweise anschneiden³⁸², teilweise tiefergehend besprechen³⁸³. Einen Großteil der Episoden machen Interviews mit Expert*innen zu Projekten und Trends aus. Diese Interviews werden häufig im Rahmen von Veranstaltungen und Konferenzen, wie das Open Science Barcamp, mit Session-Moderator*innen aufgenommen.³⁸⁴ Dieses Format trägt somit dazu bei, dass fortgeschrittene Open Science Anwender*innen und Multiplikator*innen sich über aktuelle Informationen und Trends informieren können.

Open Science in Aktion / Open Science ASAP

Der Podcast "Open Science in Aktion"³⁸⁵ von der Initiative Open Science As A Practice, besteht aus 10 Folgen, die sich in Form von Interviews mit Expert*innen und Praktiker*innen mit verschiedenen Aktivitäten rund um offene Wissenschaft beschäftigen. Inhaltlich werden Themen wie Open Access, Open Science, OER oder wissenschaftliches Bloggen mit Fokus auf Praxisbeispielen, abgedeckt. Vor allem für Einsteigende in die Thematik Open Science bietet sich dieser Podcast als wertvolle Quelle an.

³⁷⁸ vgl. Mellor et al. 2017

³⁷⁹ vgl. Cohe et al. 2017

³⁸⁰ vgl. Butler et al. 2016

³⁸¹ vgl. Fromm und Förstner o.J. a

³⁸² vgl. Fromm und Förstner 2017b

³⁸³ vgl. Fromm und Förstner 2016

³⁸⁴ vgl. z.B. Fromm und Förstner 2017a

³⁸⁵ vgl. openscienceASAP 2014

OERinfo

Die Initiative OERinfo bietet einen Podcast an, bei dem vor allem fortgeschrittene OER Praktiker*innen und Multiplikator*innen als Zielgruppe auszumachen sind. Die Inhalte weisen eine hohe Praxisorientierung auf, indem Projekte vorgestellt und Expert*innen interviewt werden. Exemplarisch sind Themen wie die Verankerung von OER an Hochschulen³⁸⁶ oder Beispiele für OER-Beratungsangebote³⁸⁷ zu nennen.

Erklärvideos

Erklärvideos sind durch Plattformen wie YouTube weit verbreitet und werden von verschiedenen Institutionen erstellt, um Themen im Zusammenhang mit Open Science zu erläutern und bekannt zu machen. Vor allem das Thema Open Access ist in diversen Erklärvideos ausführlich aufbereitet³⁸⁸, teilweise mit Open Science als Ergänzung eines breiteren Blickwinkels.³⁸⁹ Dies gilt auch für das Thema OER³⁹⁰, bei dem vor allem Lizenzierungsaspekte im Fokus stehen.³⁹¹ Ein Video schlägt eine Brücke von Open Access Publikationswegen über Lizenzierungsmöglichkeiten bis hin zu der Vernetzung in der Thematik Open Science.³⁹² Ein anderes Video spricht die Vorteile von Open Science, wie zum Beispiel die bessere Reproduzierbarkeit und ebenso die Probleme durch negative Ergebnisse im Reputationssystem an.³⁹³ Dadurch wird Open Science in einen übergeordneten Kontext gesetzt und erhöht demzufolge die Verständlichkeit und Übertragbarkeit. Ein Video, welches das Konzept von Open Science mit umfassenden Themenbereichen in seiner Gesamtheit mit dem Ziel ein einheitliches Verständnis vermittelt, konnte nicht gefunden werden.

Im Mittelpunkt der Erklärvideos stehen dabei häufig Wissenschaftler*innen, die in Abläufe aus der Forschungspraxis eingebettet sind, um die Nachvollziehbarkeit und den Praxis-transfer zu erhöhen.³⁹⁴ Auch ein Dialog von realen Personen erzeugt eine praxisnahe Situation bei den Problemen und Lösungen im Umgang mit OER³⁹⁵. Bei der Umsetzung kommen gängige Techniken, wie Legetechnik³⁹⁶, Live-Zeichnung³⁹⁷ oder Comic-Animationen³⁹⁸ zum Einsatz, sodass abwechslungsreiche Gestaltungen gegeben sind.

³⁸⁶ vgl. OERinfo 2017b

³⁸⁷ vgl. OERinfo 2017a

³⁸⁸ vgl. z.B. Piled Higher and Deeper 2012

³⁸⁹ vgl. Centrum Cyfrowe 2014, Abbildung 18: Von Open Access zu Open Science: Wissensaustausch

³⁹⁰ vgl. LOERn 2017, Abbildung 19: Aspekte von OER

³⁹¹ vgl. Process Arts 2011, Abbildung 20: CC-Lizenzen; Das RUBel Team 2017

³⁹² vgl. SHB Online 2017, Abbildung 21: Von Open Access bis Open Science

³⁹³ vgl. NIHOD 2014, Abbildung 22: Hindernisse von Open Science

³⁹⁴ vgl. Abbildung 23: Visualisierung von Wissenschaftler*innen I und Abbildung 24: Visualisierung von Wissenschaftler*innen II

³⁹⁵ vgl. Bundeszentrale für politische Bildung 2016 Abbildung 25: Dialog von Personen

³⁹⁶ vgl. BIMS e.V. 2013

³⁹⁷ vgl. NIHOD 2014

³⁹⁸ vgl. SHB Online 2017

5.2.4 Online-Kurse

Open Networked Learning

Das Projekt Open Networked Learning bietet zweimal jährlich einen Kurs, angelehnt an einen cMOOC, an. In jeder Woche wird ein Schwerpunktthema behandelt, das sich mit Offenheit, Teilen und gemeinsamen Lernen im Kontext von Open Education und Open Educational Resources beschäftigt.³⁹⁹ In Anlehnung an den konnektivistischen Lernansatz eines cMOOCs stehen Austausch und Vernetzung der Teilnehmenden im Vordergrund. Die Arbeits- und Lernphasen finden ausgehend von einem Blog als Überblick der Wocheninhalte, auf verschiedenen Plattformen statt. Eine Diskussionsseite⁴⁰⁰ mit Videos als Input dient gleichzeitig zur Vorbereitung, Dokumentation und zur weiterführenden Kommunikation als auch zur Erarbeitung von Inhalten und Fragen. In einem wöchentlichen Online-Meeting⁴⁰¹ werden Fragen besprochen und die Lernenden tauschen sich untereinander aus. Weitere Kommunikation findet im Sinne des Social Learning über Twitter⁴⁰² statt. Als Zielgruppen können Anwender*innen und Multiplikator*innen im Einsteigerlevel von Open Education ausgemacht werden.

P2PU: Open Research Course + Why Open?

Im Rahmen des amerikanischen Projektes P2PU (= Peer to Peer University), das soziales Lernen in Communities außerhalb von formalen Einrichtungen unterstützt⁴⁰³, sind verschiedene cMOOCs entstanden, unter anderem „*Why Open?*“⁴⁰⁴ und „*Open Research Course*“⁴⁰⁵. Inhaltlich behandeln die Kurse Openness im Allgemeinen, aber auch Open Access, offene Verbreitungswege und Lizenzierung im Speziellen, die vor allem die Zielgruppe der Einsteigenden ansprechen. Die Grundlage der Kurse stellen textbasierte Inhalte auf der Webseite und eine wöchentliche Live-Session⁴⁰⁶ dar. Die Bearbeitung von Aufgaben und Fragen, die mit der Community sowohl in den Live-Sessions als auch auf einer Diskussionsseite⁴⁰⁷ ausgetauscht werden, sind ein integraler Bestandteil des Konzeptes.

Der Kurs „*Why Open?*“ behandelt ausführlich das Thema Openness im Allgemeinen. Zunächst geht es darum die Bedeutung von Openness für jeden Lernenden selbst zu reflektieren und sich mit anderen darüber auszutauschen. Das Konzept des sozialen Lernansatzes wird in einer Gruppenarbeit fortgeführt, in der die Lernenden je nach ihrem Interesse

³⁹⁹ vgl. Open Networked Learning 2017 a

⁴⁰⁰ vgl. Creelman 2017 a

⁴⁰¹ vgl. Open Networked Learning 2017 b

⁴⁰² vgl. Creelman 2017 b

⁴⁰³ vgl. P2PU o.J.

⁴⁰⁴ vgl. P2PU 2014 a

⁴⁰⁵ vgl. P2PU 2015

⁴⁰⁶ vgl. Open Education Research Hub 2015

⁴⁰⁷ vgl. P2PU 2014 b

zu einem Aspekt von Open zusammenkommen. Praktische Übungen zur Auswahl von CC-Lizenzen runden den Kurs ab.

Der „*Open Research Course*“ beleuchtet zunächst die Bedeutung und Unterschiede zu traditionellen Forschungspraktiken, indem Wissenschaftler*innen in Videos ihre Meinungen und Ansichten darstellen. Des Weiteren werden Open Access Wege und Tools für offene Verbreitung von Forschung diskutiert.

Die Kurse bieten somit zahlreiche Einstiegspunkte sowie Vernetzung und Austausch mit Lernenden zum Thema Open Science.

COER

Das Thema Open Educational Resources wird in verschiedenen Ausführungen in xMOOCs behandelt. Der Kurs COER wurde in den Jahren 2013, 2015, 2016 und 2017 durchgeführt⁴⁰⁸ und bildet einen umfassenden Überblick und Vertiefung in das Thema OER, sodass sowohl Anwender*innen als auch Multiplikator*innen angesprochen sind, die sich ausgehend von einem Einstiegs-Level durch weiterführende Informationen weiterentwickeln möchten. Neben dem Auffinden und der Produktion von OER, gehen weitere Module auf Einsatzszenarien sowie Finanzierung und Förderung ein. Die theoretischen Inhalte werden dabei mit Erklärvideos⁴⁰⁹ mit Legetechnik und Live-Zeichnung vermittelt. Interaktion bieten eingebettete Überprüfungsfragen. Weiterführende Informationen werden als externes Material angeboten. Darüber hinaus werden praktische Beispiele von Expert*innen in Videointerviews⁴¹⁰ gegeben. Praktische Aufgaben sind beispielsweise die Erstellung eines OER-Materials, die im Forum ausgetauscht werden. Darüber hinaus werden Diskussionen im Forum nicht explizit im Rahmen des Kurses angeregt.

Open Science MOOC

Die Entwicklung eines Open Science MOOCs befindet sich derzeit in einer ersten konzeptionellen Phase und basiert auf einer Zusammenarbeit von freiwilligen Expert*innen.⁴¹¹ Dabei wird das Ziel verfolgt Studierende und Wissenschaftler*innen aller Disziplinen zur praktischen Anwendung von Open Science zu befähigen.⁴¹² Die Zielgruppe umfasst somit Open Science Einstiegende. Erste inhaltliche Planungen sehen zehn Module vor, die die Themen Open Science Prinzipien, Tools zur Zusammenarbeit, Reproduzierbarkeit von Forschung, Open Data, Open Source, Open Access, Open Peer Review, Citizen Science und Open Educational Resources abdecken.⁴¹³ Der Fokus liegt dabei auf Aspekten des Research

⁴⁰⁸ vgl. oncampus 2016; iMooX 2017b

⁴⁰⁹ vgl. iMooX 2017a

⁴¹⁰ vgl. oncampusFHL 2016

⁴¹¹ vgl. Open Science MOOC o.J. a

⁴¹² vgl. Open Science MOOC o.J. b

⁴¹³ vgl. Open Science MOOC o.J. c

Lifecycles mit dem Ziel mehr Transparenz zu schaffen und effiziente kollaborative Arbeitsmethoden zu integrieren. Erste methodische Ideen zeigen eine Ausrichtung auf den Praxiseinsatz von Tools und Anwendungen.⁴¹⁴ Die weitere Präsentation der Inhalte, Gestaltung und Realisierung des MOOCs bleibt abzuwarten. Eine Bearbeitung aller Module, damit das Ziel erreicht wird, Expertenkenntnisse von Open Science zu erlangen, würde eine hohe Grundmotivation voraussetzen. Außerdem würde ein problembasiertes Lernen ausgerichtet auf die individuellen Hintergründe und Bedürfnisse der Lernenden dadurch nicht berücksichtigt.

5.2.5 Präsenzveranstaltungen

Auch Präsenzveranstaltungen zur Vermittlung von Open Science werden von verschiedenen Initiativen und Institutionen in unterschiedlichen Formen angeboten⁴¹⁵. Dabei handelt es sich um Netzwerktreffen⁴¹⁶, Workshops, Seminare oder Lehrveranstaltungen.

Die Workshops von OpenAIRE und dem Center for Open Science sind inhaltlich mit den vorgestellten Webinaren vergleichbar. Für den Workshop Open Science für Forschende an der Universitätsbibliothek Wien, veranstaltet von der Initiative 101 Innovations for Scholarly Communication, ist kein ähnliches Webinar zu finden. Mit Hilfe der ausführlichen und anschaulichen Online-Dokumentation über Inhalt⁴¹⁷ und Ergebnisse⁴¹⁸ können diese auch selbstständig erarbeitet werden.

In Seminarreihen bieten beispielsweise die TU Delft⁴¹⁹ Veranstaltungen mit Fokus auf Open Education und die Initiative Open Science ASAP⁴²⁰ mit einführenden Inhalten zu Offenheit in der Wissenschaft und vertiefenden Inhalten zu Open Research Data, Altmetrics oder Citizen Science an. Durch online verfügbare Aufzeichnungen werden auch hier die Möglichkeiten des Online-Lernens genutzt und sind vergleichbar mit aufgezeichneten Vorlesungen oder Konferenzmitschnitten. Jedoch ist die didaktische Vermittlung hier nicht auf dieses Format abgestimmt.

Auch in der Hochschullehre wird das Thema Open Science zunehmend behandelt. Als Best Practice Beispiel für ein umfassendes Konzept ist die Lehrveranstaltung „Digital Open Science“ der FU Berlin zu nennen, welches auf Studierende im Master und in der Promotionsphase aller Fachdisziplinen ausgerichtet ist. Themenschwerpunkte bilden Zugang und

⁴¹⁴ vgl. Open Science MOOC o.J. d. S. 4

⁴¹⁵ Hier kann nur auf Angebote zurückgegriffen werden, die im Internet beworben oder dokumentiert sind. Außerdem können nur inhaltliche Rückschlüsse gezogen werden. Da der Fokus auf E-Learning liegt, wurden Präsenzveranstaltungen nur beispielhaft ermittelt, um ein Vergleich zu ermöglichen.

⁴¹⁶ Im Göttingen Open Science Meet-up kommen Wissenschaftler*innen als Open Science Anwender*innen und Multiplikator*innen wie Bibliotheksmitarbeiter*innen zum Austausch verschiedener Themen zusammen.

⁴¹⁷ vgl. Kramer und Bosman 2017

⁴¹⁸ vgl. Bosman et al. 2017

⁴¹⁹ vgl. TU Delft 2017

⁴²⁰ vgl. openscienceASAP 2015

Nachnutzung von Forschungsdaten, Open Access sowie Reproduzierbarkeit von Forschungsergebnissen. Dabei wird durch den Einsatz von Tools, wie Open Science Framework, GitHub oder Jupyter Notebooks, eine starke Praxisorientierung deutlich. Das Lehrkonzept ist im Sinne des Blended Learning aufgebaut, sodass sich theoretische Inhalte in Präsenzveranstaltungen und Gruppenarbeit mit praktischen Übungen und Projektarbeit in Gruppen ergänzen.⁴²¹

5.3 Einordnung des Analyseergebnisses

Die Erkenntnisse der vorangegangenen Analyse werden nun vor dem Hintergrund von verfügbaren und notwendigen Inhalten sowie geeigneten E-Learning Formaten eingeordnet. Die vorgestellten Angebote zielen sowohl auf Open Science Anwender*innen als auch auf Multiplikator*innen ab. Es konnte festgestellt werden, dass für fortgeschrittene Anwender*innen bereits zahlreiche Angebote vorhanden sind, während Angebote speziell für Einsteigende und Unerfahrene ausbaufähig sind.

Inhaltlich wird Open Science häufig gemeinsam mit den Bereichen Open Access und Open Research Data behandelt. OER nimmt eine Sonderstellung ein und wird meist getrennt von anderen Open Science Thematiken behandelt. Neben inhaltlichen Einführungen weisen die Angebote in Anlehnung an fortgeschrittene Anwender*innen spezifische Inhalte auf. Einführende, allgemeiner gehaltene Inhalte der Thematik Open Science, die Wissenschaftler*innen zur Anwendung von Open Science motivieren, werden nur am Rande berücksichtigt. Es ist anzunehmen, dass eine Befürwortung von Open Science vorhanden sein muss, damit die Angebote von den Zielgruppen wahrgenommen werden. Der Bedarf nach Angeboten, die das Bewusstsein schärfen und Aufmerksamkeit erregen, ist somit gegeben. Dies spiegelt sich auch in der Dauer der Angebote wider. Video-Tutorials setzen durch die lange Dauer der Angebote eine hohe Motivation zur Nutzung voraus. Erklärvideos nutzen das Potential von Mikrolern-Einheiten ansatzweise. Die vorgestellten Podcasts zeigen ihren Vorteil darin, dass durch einen hohen Praxisbezug und verschiedene Varianten sowohl Open Science Einsteigende als auch Fortgeschrittene angesprochen werden. Podcasts sind somit ein geeignetes Format, um praxisrelevante Themen sowohl kurz als auch umfassend für verschiedene Zielgruppen zu besprechen und zu verbreiten.

Webinare stellen ein sinnvolles Format dar, um praxisnahe Einstiegspunkte zum Thema Open Science und Anwendung aufzuzeigen. Dies zeigen vor allem die Beispiele, in denen Wissenschaftler*innen als Anwender*innen von Open Science einen Einblick in ihre Praxis

⁴²¹ vgl. Tölch und Ostwald 2016

geben. Jedoch werden Webinare überwiegend als Übertragung eines klassischen Vortrages in eine Onlineumgebung angeboten, wodurch interaktive und aktivierende Methoden nicht genutzt werden.

E-Learning Plattformen, die nicht in übergeordnete Lernsettings integriert sind, setzen eine hohe Motivation zum selbstorganisierten Lernen voraus. Gerade für die Zielgruppe der Einsteigenden kann es problematisch sein, die notwendige Grundmotivation zur Bearbeitung zu entwickeln, da Nutzen oder relevante Inhalte weder bewusst sind noch ausgewählt werden können. Ein Vorteil liegt darin, dass durch die verschiedenen Formate, wie Video und Texte, unterschiedliche Lerntypen angesprochen werden. Ein vorgestelltes Beispiel zeigt, dass die Szenario-Methode mit ihrem problembasierten Ansatz Praxisbezug und Umsetzungshinweise geben kann.

Online-Kurse, die als cMOOCs auf den konnektivistischen Lernansatz ausgerichtet sind, nutzen intensive und vielfältige Möglichkeiten der Zusammenarbeit und des Austausches, jedoch scheint deren Verbreitung in Deutschland begrenzt. Im Gegensatz dazu erreichen die OER MOOCs einen hohen Bekanntheitsgrad, jedoch wird das Potential des sozialen Lernens nicht ausgeschöpft. Auch die Möglichkeiten der Interaktion und Aktivierung durch Bearbeitung von Aufgaben, wie das Anwenden von Tools findet keine Anwendung.

Präsenzveranstaltungen sind teilweise inhaltlich mit E-Learning Angeboten vergleichbar, gehen aber auch in Form von Lehrveranstaltungen darüber hinaus. Für E-Learning sprechen die Möglichkeiten des zeit- und ortsunabhängigen sowie selbstgesteuerten Lernens, sodass durch diese Vorteile die Erreichbarkeit der Wissenschaftler*innen als Zielgruppe erhöht werden kann. Zwar bieten Präsenzveranstaltungen den Vorteil der unmittelbaren sozialen Interaktion, jedoch können Formen der virtuellen Zusammenarbeit auch in E-Learning Formate integriert werden. Hierbei ist darüber hinaus der Ansatz des Blended Learning zu beachten. Des Weiteren ist zu bedenken, dass bei der Anmeldung zu Präsenzveranstaltungen bei den Teilnehmenden eine hohe Bereitschaft vorhanden sein muss den erforderlichen Zeitaufwand zu investieren. Daher kann angenommen werden, dass für Präsenzveranstaltungen Motivation oder Überzeugung gegenüber dem Thema Open Science im höheren Maße als bei E-Learning Angeboten vorhanden sein muss. Webinare stellen beispielsweise einen flexibleren und niederschweligen Zugang auch für Open Science Anfänger*innen dar. Auch die Möglichkeit E-Learning Angebote on-demand abzurufen ist für einen ersten thematischen Überblick vorteilhaft.

Mit Hilfe der Analyse und deren Auswertung konnte gezeigt werden, welche Zielgruppen, Inhalte und Formate für die Vermittlung von Open Science zu empfehlen sind. Außerdem konnte E-Learning als geeignete Trainings- und Lernumgebung für die Zielgruppe der Wissenschaftler*innen begründet werden.

6. Empfehlungen zur Vermittlung von Open Science mit E-Learning

Aufgrund der Erkenntnisse aus den vorangegangenen theoretischen Darlegungen und Analyseergebnissen der Trainings- und Lernangebote für Open Science werden in diesem Kapitel Empfehlungen und praktische Ideen sowie Realisierungsmöglichkeiten für die Vermittlung von Open Science mit E-Learning erarbeitet. Nach der Zusammenführung der praxisorientierten Rahmenbedingungen, werden als Ziel dieser Arbeit praktische Umsetzungsmodelle als konzeptionelle Grundlage vorgelegt.

6.1 Rahmenbedingungen

Als Grundlage für die Entwicklung von Empfehlungen und Umsetzungsmodellen werden zunächst Zielgruppen, Lerninhalte, Vermittlungsformate sowie Methoden abgebildet. Hierbei werden die vorangegangenen Darstellungen herangezogen, aus denen notwendige Inhalte und Zielgruppen sowie geeignete Formate ermittelt wurden.

6.1.1 Zielgruppen

Basierend auf den vorgestellten Zielgruppenkategorien⁴²², werden zur Veranschaulichung fiktive Personengruppen erstellt. So werden die Zielgruppen anhand ihres Kenntnisstandes und ihrer Haltung gegenüber Open Science unterschieden.⁴²³ Als Zielgruppen liegt der Fokus auf Open Science Anwender*innen, nicht auf Multiplikator*innen.

Fortgeschrittene (AAA) haben Erfahrung in der Anwendung von Open Science und die Verbreitung ist ihnen ein Anliegen. Einsteigende (BBB) haben zwar ein grundlegendes Verständnis und Befürwortung für Open Science, jedoch keine oder kaum praktische Erfahrungen. Unerfahrene werden differenziert in diejenigen, die noch kein Wissen aufbauen konnten und daher unsicher sind (CCC) und Skeptiker*innen, die jedoch durch Richtlinien oder Forschungsförderungen unter Druck sind, sich mit Aspekten von Open Science zu beschäftigen (DDD).

Diese Zielgruppen können in allen Researcher Levels vertreten sein. Um eine Kommunikation und Interaktion der Personen zu gestalten, wurden die Level R1 (First-stage Researcher) und R2 (Recognised Researcher) ausgewählt, um eine Begegnung auf Augenhöhe

⁴²² vgl. Abbildung 17, S. 68

⁴²³ Die Einstellung gegenüber und die Erfahrungen mit Open Science sind von einer Vielzahl von Faktoren abhängig, die hier nicht alle berücksichtigt werden können. Eine entscheidende Rolle spielt die Kultur einer Disziplin oder eines Forschungsumfeldes, wobei die meisten Wissenschaftler*innen vor allem von den Standpunkten der Vorgesetzten, wie Forschungsgruppenleiter oder Professor*innen, in ihrer Offenheit angewiesen sind.

und mit ähnlichen karrierebezogenen Hintergründen zu ermöglichen. Die Darstellung wurde bewusst abstrakt gehalten, um einen wertfreien Ansatz ohne Assoziationen zu Geschlechtern und Disziplinen zu verfolgen. Diese Spezifizierung wurde bei Bedarf für einzelne Umsetzungsmodelle vorgenommen, um verschiedene Szenarien aufzuzeigen und anschaulicher zu gestalten.

Tabelle 1: Personengruppen nach Zielgruppenkategorien [Eigene Darstellung]

Zielgruppe	Kenntnisstand	Haltung	Researcher Level
AAA	Fortgeschrittene	Überzeugung	R 2
BBB	Einsteigende	Befürwortung	R 1
CCC	Unerfahrene	Unsicherheit	R 1
DDD	Unerfahrene	Skepsis	R 2

6.1.2 Inhalte

Ausgehend von der theoretischen Literaturlauswertung des Themas Open Science und der praktischen Analyse der Trainingsangebote, wurden Inhalte herausgefiltert, bei denen Notwendigkeit oder Bedarf zur Behandlung in Lernangeboten besteht. Diese Inhalte beziehen sich auf ein Verständnis von Open Science im Allgemeinen und die Verdeutlichung von Vorteilen. Darüber hinaus sind Hilfestellungen zum praktischen Einstieg in Open Science notwendig.

Verständnis von Open Science

Laut Studienergebnissen⁴²⁴ werden mit den Begriffen „Open“ und „Open Science“ im Kontext von Forschung und Lehre bei Wissenschaftler*innen unterschiedliche Bedeutungen und Schwerpunkte verbunden. Auch die umfassenden Themengebiete und Prinzipien von Open Science sind unterschiedlich verbreitet und teilweise unbekannt. Die heterogenen Begrifflichkeiten spiegeln sich auch in ihrer Verwendung der Open Science Community wieder.⁴²⁵ Daher besteht die Notwendigkeit ein einheitliches Verständnis von Open Science zu vermitteln.

Nutzen von Open Science

Die nur mäßig verbreitete Umsetzung von Open Science Praktiken bei Wissenschaftler*innen geht auch auf fehlendes Wissen von Nutzen und Vorteilen zurück.⁴²⁶ Dabei gilt es vor allem Unerfahrenen diese zu verdeutlichen und ein Bewusstsein für Open Science zu

⁴²⁴ vgl. 4.2 Studienergebnisse im Kontext von Open Science

⁴²⁵ vgl. 2.1.3 Strategien und Verfahren von Open Science

⁴²⁶ vgl. 4.2 Studienergebnisse im Kontext von Open Science

schärfen. Dies stellt die Voraussetzung dafür dar, dass Motivation für die Nutzung weiterer Trainingsangebote geschaffen wird.

Einstieg zur praktischen Anwendung

Open Science Befürworter*innen ohne fortgeschrittene Kenntnisse sehen sich unter anderem vor der Herausforderung, einen Einstiegspunkt zur praktischen Anwendung von Open Science zu finden.⁴²⁷ Das Teilen von Forschungsdaten zeigt, dass der Sinn zwar erkannt wird, die Probleme jedoch in der Umsetzung liegen.⁴²⁸ Daher bietet sich vor allem die Vorstellung von Tools für verschiedene Einsatzmöglichkeiten innerhalb des Forschungsprozesses an, um praxisorientierte und realitätsnahe Anwendungskontexte zu schaffen. Hierbei ist ein Level für Einsteigende zu erarbeiten, zumal Angebote für Fortgeschrittene bereits zahlreich vorhanden sind.⁴²⁹

6.1.3 Formate

Bei der Entwicklung von Umsetzungsmodellen lassen sich verschiedene Vermittlungsformate einbeziehen, wobei jeweils deren Stärken und Vorteile in Verbindung mit den ermittelten Lerninhalten zu nutzen und herauszustellen sind. Auf Grundlage der Analyseergebnisse wurden folgende Formate ermittelt, die in den Modellen Anwendung finden.

Podcasts greifen Themen auf, die vor allem im Dialog abwechslungsreich mit der notwendigen Tiefe diskutiert werden können. Sie betreffen Learning on demand und haben somit hohes Potential für eine weite Verbreitung. Dies trifft auch auf Erklärvideos zu, die sich anbieten, um innerhalb einer kurzen Aufmerksamkeitsspanne entsprechende Inhalte visuell zu vermitteln. Dabei kann es sich unter anderem um theoretische Aspekte und deren verständliche Darstellung handeln. Um durch soziale Interaktion und Kommunikation Lernprozesse zu unterstützen, bieten sich weitere E-Learning Formate an. Webinare ermöglichen eine synchrone Kommunikationsmöglichkeit in einem virtuellen Raum, wobei interaktive und aktivierende Methoden unterstützt eingesetzt werden können. Bei der Vermittlung von thematisch umfassenderen Aspekten können Online-Kurse sinnvoll sein, die Zusammenarbeit unter den Lernenden weiter zu fördern. Des Weiteren sind in Online-Kursen verschiedene Vermittlungsformate, wie Lernvideos und Webinare vereint.

⁴²⁷ Rückmeldung von Workshop Teilnehmenden: „[...] unsure how to get started with open science in their own research“ Campbell 2015a “Researchers may be willing to learn but simply be unsure where to start and what resources to use” McKiernan 2017, S. 14

⁴²⁸ vgl. 4.2 Studienergebnisse im Kontext von Open Science

⁴²⁹ vgl. 5.3 Einordnung des Analyseergebnisses

6.1.4 Vermittlungsformen

Hinweise und Empfehlungen können für Unerfahrene und Einsteigende in Open Science dabei als Ansatzpunkte für den praktischen Einsatz von großer Bedeutung und Hilfe sein. Ein Einstieg in Open Access kann das Einstellen von veröffentlichten Artikeln in Repositories sein. Ein weiterer Schritt wäre es, Preprints in öffentlichen Repositories einzureichen und sich über mögliche Zeitschriften für Open Access Publikationen zu informieren und wenn möglich dort zu veröffentlichen.⁴³⁰ Das Teilen von Forschungsdaten in öffentlichen Repositories kann als weiterer Schritt gesehen werden, ebenso wie Software Code zur Verfügung zu stellen. Bei einem neuen Forschungsprojekt sollte vor der Datenerhebung nach vorhandenen Daten gesucht und diese wenn möglich nachgenutzt werden.⁴³¹ Bei der Speicherung von Daten ist ein möglichst offenes Format zu wählen und bei allen Materialien sind die Nachnutzungsmöglichkeiten in Form von Lizenzen zu kennzeichnen.⁴³²

Teilen bezieht sich nicht nur auf große Datensätze von Forschungsdaten⁴³³, sondern auch auf Wissen und Erfahrungen. Es sollte beispielsweise kommuniziert werden, wenn Daten oder Code nachgenutzt und verändert oder erweitert wurden, damit andere von diesen Erkenntnissen profitieren können. Darüber hinaus sollte auch darüber nachgedacht werden, Ergebnisse verständlich für Personen ohne wissenschaftlichen Hintergrund aufzubereiten und zu verbreiten.⁴³⁴ Insgesamt spielen neben dem Teilen auch die Kommunikation und der Austausch eine bedeutende Rolle im Kontext der offenen wissenschaftlichen Kommunikation.

Auch kann es für Einsteigende hilfreich sein, zukünftige Handlungen zu planen und konkrete Aussagen zu formulieren, die einen Orientierungsrahmen bilden. Der „**Pledge to be open**“ von Erin McKiernan ist ein anschauliches Beispiel einer fortgeschrittenen Open Science Anwenderin:

“As an open scholar, I pledge to

- *Edit a review only for open access journals*
- *Publish only in open access journals*
- *Openly share my working manuscripts as preprints*
- *Openly share my code and data under version control*
- *Openly share my electronic laboratory notebooks*
- *Sign my manuscript reviews*
- *Preferentially assign openly licensed materials in my classes*
- *Create openly licensed teaching materials*
- *Ask my professional societies to support open scholarship*
- *Speak out in support of open scholarship*⁴³⁵

⁴³⁰ vgl. McKiernan et al. 2016

⁴³¹ vgl. Masuzzo und Martens

⁴³² vgl. Kramer und Bosman 2016b

⁴³³ vgl. Wild 2017

⁴³⁴ vgl. Wild 2017

⁴³⁵ McKiernan 2017 S. 13

Eine realitätsnahe Perspektive bekommen diese Hinweise und Empfehlungen durch fortgeschrittene Open Science Anwender*innen, die über ihren Weg zu Open Science berichten und damit für Unerfahrene und Einsteigende Anregungen zur individuellen Umsetzung bieten.

Auf der Online-Plattform „The Winnower“ wurden einige **Success Stories** veröffentlicht, die eine große Breite unterschiedlicher Wege, Ansatzpunkte und Erfahrungen abbilden. Dies umfasst unter anderem das Thema Open Access, das oft von jungen Wissenschaftler*innen im Rahmen ihrer Karriereentwicklung als problematisch angesehen wird.

“My next paper was in PeerJ – I wanted to show that publishing open access early on in your career doesn’t cost anything, and is the easiest approach that benefits the most people. That’s when I really started to get into open science.”⁴³⁶

“My open science story starts with many people’s biggest fear: rejection. More specifically, an article submission rejected by a closed, medium-impact journal on the grounds that my Master’s level research did not fit within their journal’s scope. I decided that an open journal would be the perfect home for my research [...]”⁴³⁷

Die Erfahrungen mit und Empfehlungen von Tools bekommen von Praktiker*innen ein größeres Gewicht. Des Weiteren spielt die Ermunterung zu offener Kommunikation in Form von Blogs oder Twitter eine wichtige Rolle.⁴³⁸

Weitere Praxisbeispiele haben vor allem das Thema Open Access als Ausgangspunkt. Beispielsweise hat die TU Berlin Interviews mit Wissenschaftler*innen über die Vorteile und Praktiken beim Open Access Publizieren geführt. Die Vorteile von Open Access und die praktische Umsetzung durch Anwender*innen werden konkret und nachvollziehbar. Das Hervorheben von zentralen Aussagen dieser Anwender*innen trägt zur Veranschaulichung und Steigerung der Aufmerksamkeit bei.⁴³⁹

Die Zentralbibliothek für Wirtschaftswissenschaften hat im Rahmen einer Imagekampagne ein auf die Themen Open Access und Open Research Data fokussiertes Arbeitspaket entwickelt, um die Aufmerksamkeit ihrer Services und Angebote zu schärfen.⁴⁴⁰ Ein zu diesem Zweck erstellter Imagefilm greift Statements von führenden Wirtschaftswissenschaftler*innen zur Förderung von Open Access auf, die dadurch eine besondere Gewichtung und Reichweite erhalten.⁴⁴¹

⁴³⁶ Tennant 2015

⁴³⁷ Thomas 2015

⁴³⁸ vgl. Tennant 2015

⁴³⁹ vgl. TU Berlin 2017, Abbildung 26: TU Berlin: Interview zur Open Access Week I und Abbildung 27: TU Berlin: Interview zur Open Access Week II, S. 117

⁴⁴⁰ vgl. Abbildung 28: Poster zur ZBW Imagekampagne, S. 117

⁴⁴¹ vgl. ZBW 2015

6.2 Zielgruppenorientierte Umsetzungsmodelle

Ausgehend von diesen Rahmenbedingungen, folgt die Entwicklung von verschiedenen Modellen, die Vorschläge und Empfehlungen zur Umsetzung der vorgestellten Inhalte in ausgewählten Formaten geben. Hierbei werden unterschiedliche Szenarien diskutiert, die für verschiedene Zielgruppen bezüglich Vorwissen und Kenntnisstand sowie Lernbereitschaft und Haltung gegenüber Open Science denkbar wären. Dabei wird das Ziel verfolgt Trainer*innen und Multiplikator*innen Ansätze für die Entwicklung von Lernangeboten vorzustellen. Im Überblick lassen sich die vier Modelle wie folgt darstellen:

Tabelle 2: Umsetzungsmodelle im Überblick [Eigene Darstellung]

Modell	Format	Zielgruppen	Inhalte
Modell 1	Podcast	Unerfahrene (Skepsis)	Vorteile und Nutzen von Open Science
Modell 2	Erklärvideo	Unerfahrene (Unsicherheit)	Verständnis von Open Science
Modell 3	Webinar	Einsteigende	Einstieg zur praktischen Anwendung → Success Stories von Expert*innen
Modell 4	Online-Kursmodul	Unerfahrene Einsteigende	Einstieg zur praktischen Anwendung → Einsatzszenarien

6.2.1 Modell 1: Podcast

Ein erstes Modell thematisiert Vorteile und Nutzen von Open Science in einer Gegenüberstellung mit Barrieren und Hindernissen. Zur Darstellung der verschiedenen Standpunkte führen AAA als überzeugte Anwenderin von Open Science und DDD als Skeptiker einen Dialog.

Zur Vermittlung sind die Formate Erklärvideo und Podcast denkbar. In einem Erklärvideo kann auf Basis einer Story eine realitätsnahe und für Zuhörende übertragbare Situation hergestellt werden, die visuell mit realen Personen oder Comic-Figuren aufbereitet ist. Da die Lerninhalte eine Reihe von differenzierten Argumenten beinhalten soll hier ein Podcast als Format zur Anwendung kommen, da diese Situation durch mehr Redeanteile gestaltet werden kann.⁴⁴² Vor allem die Dialogform fügt sich durch verschiedene Sprecher*innen auf

⁴⁴² vgl. z.B. Dückert und Schmidt o.J.

abwechslungsreiche Art in ein Podcast-Setting ein. Die Inhalte⁴⁴³ sollten für eine problem-basierte Darstellung an den Schritten und Arbeitsweisen im Forschungsprozess angelehnt sein. Dabei sollte die Möglichkeit von disziplinspezifischen Beispielen in Erwägung gezogen werden, die Realitätsnähe schaffen. Beispielsweise könnte schwerpunktmäßig das Thema Teilen von Forschungsdaten aufgegriffen werden, wobei den Bedenken bezüglich der ungewissen oder fehlerhaften Nachnutzung die Vorteile einer höheren Zitationsrate gegenübergestellt werden.

Neben einem Dialog ist auch ein Interview in Form von Frage-Antwort-Gestaltung denkbar. Bei der Erarbeitung von praxisrelevanten Fragen sind O-Töne von der Zielgruppe der Unerfahrenen und Skeptiker*innen zu empfehlen, die eingespielt und im Interview von dem/der Experte/Expertin beantwortet werden.

Mit einem vorbereiteten Leitfaden zeichnet sich ein Podcast durch einfache Erstellung aus. Ein weiterer Vorteil von Podcasts besteht in der flexiblen Konsumierung, sodass die aufgrund geringer Motivation zum Thema schwer zu erreichende Zielgruppe besser angesprochen werden könnte. Eine entsprechende Verbreitung des Angebotes ist dabei zu bedenken. Beispielsweise würde sich eine Integration in bestehende Initiativen, wie die erwähnte Imagekampagne anbieten. Hier erzeugen vor allem bekannte Fachexpert*innen auf einem Gebiet Aufmerksamkeit.

Die Lernziele streben an, dass zum einen die Vorteile von Open Science bewusst werden („Verstehen“) und zum anderen die Lernenden zur Übertragung in ihre Praxis und somit zur Anwendung von Open Science motiviert werden. Als weiterführende Ziele könnten die Teilnahme an weiteren Angeboten, wie einem Webinar (siehe Modell 3) oder Online-Kurs (siehe Modell 4) gelten.

6.2.2 Modell 2: Erklärvideo

Um Begrifflichkeiten und Bedeutungen von Open und Open Science darzustellen, eignen sich Visualisierungen beispielsweise anhand von Workflows in einem Erklärvideo. Ziel ist es Unerfahrenen (CCC) ein grundlegendes und einheitliches Verständnis zu vermitteln. Erklärvideos dienen auch als Vorbereitung auf weitere Lernangebote oder können zu Beginn eines Webinars oder einer Veranstaltung eingesetzt werden, um auf ein einheitliches Verständnis aufbauen zu können. Als Lernziel lässt sich daraus auf der Ebene „Verstehen“ ableiten, dass Lernende die Zusammenhänge von Open Science und umfassenden Themengebieten erläutern und einordnen können.

⁴⁴³ vgl. 2.3 Nutzen und Barrieren von Open Science

Bei der Erstellung eines Erklärvideos ist nach Auswahl einer Technik, die Einbettung der Inhalte in eine Story hilfreich. In diesem Zentrum könnte CCC als Wissenschaftlerin stehen, die noch nicht mit der Thematik Open Science in Berührung gekommen ist. Durch eine Kampagne ihrer Universitätsbibliothek ist sie auf die aktuellen Entwicklungen im Bereich Open Access aufmerksam geworden. Da sie mehr darüber erfahren möchte, beginnt sie im Internet zu recherchieren. Schnell stößt sie auf die Informationsplattform Open Access, die die unterschiedlichen Wege darstellen, Open Access zu publizieren. In diesem Zusammenhang erfährt sie außerdem, dass sich ein freier Zugang nicht nur auf Publikationen bezieht, sondern auch auf Forschungsdaten, Software und Lehrmaterialien sowie auf deren Möglichkeiten zur Nachnutzung. Während ihrer Recherche liest CCC in Blogs von Wissenschaftler*innen über offene Kommunikation in der Wissenschaft und Transparenz sowie Reproduzierbarkeit von Forschung als Elemente von guter wissenschaftlicher Praxis. Hierbei hört sie zum ersten Mal von Möglichkeiten, ihre Ideen, Forschungsschritte und Zwischenergebnisse öffentlich zu dokumentieren und zu verbreiten, ihre Forschungsmethoden vorab verbindlich zu definieren und von Plattformen, wie dem Open Science Framework, und Verlagen, bei denen Publikationen transparent begutachtet werden. CCC hat sich mittlerweile in ihre Recherche vertieft, sodass sie sich das Konzept von Open Science und deren Vorteile erschließen konnte. Durch die Erfahrungsberichte in verschiedenen sozialen Medien und Netzwerken hat sie Anknüpfungspunkte für ihre Praxis entdeckt und nimmt sich vor, in Zukunft in ihrer wissenschaftlichen Arbeit bewusst auf Offenheit zu achten.

Somit wird ausgehend von Open Access als Thema, das die meiste Verbreitung findet, auch in die Bereiche Open Data, Open Source und Open Educational Resources eingeführt. Anschließend wird die Brücke über Open Notebooks, Open Methodology und Open Peer Review zu Open Science als Gesamtkonzept geschlagen. Als Gestaltungselemente dienen eine zentrale Figur in einer realitätsnahen Situation und ein Rechercheprozess als roter Faden des Entdeckens und Aufzeigens der Begrifflichkeiten. Animationen und Visualisierungen sind als Begleitung der Geschichte und zur Vorstellung der einzelnen Themenbereiche unabdingbar. Webseiten, Informationsplattformen und Tools können Hinweise liefern und als Gestaltungselemente dienen. Für weiterführende Informationen zu den einzelnen Themen sind Mouse-Over denkbar, die zur Interaktivität des Videos beitragen.

6.2.3 Modell 3: Webinar

Um Ansatzpunkte zur praktischen Anwendung von Open Science für Einsteigende (BBB) zu vermitteln, ist es sinnvoll realitätsnahe und problemorientierte Kontexte zu schaffen. Dafür ist zu empfehlen, fortgeschrittene Open Science Anwender*innen (AAA) aus unterschiedlichen Fachbereichen und Research Levels als Vortragende und Ansprechpersonen einzuladen und in einen Lernkontext zu integrieren. Hierfür bietet sich ein Webinar als Vermittlungsformat an, um eine Interaktion zwischen Vortragenden und Lernenden in Echtzeit zu ermöglichen. Das Lernziel befindet sich somit im Übergang von „Verstehen“ und „Anwenden“, wobei Lernenden das notwendige Verständnis zur Anwendung vermittelt werden soll.

Bei der Gestaltung des Webinars sind verschiedene Vorgehensweisen und Möglichkeiten denkbar. Zunächst berichtet ein/e Experte/Expertin in Form einer Success Stories über seinen/ihren Weg zur Anwendung von Open Science, über Strategien und über Hinweise für Einstiegspunkte sowie Empfehlungen für Tools. Auch mehrere Expert*innen, die das Thema aus verschiedenen Perspektiven und Disziplinen beleuchten und vorstellen, stellen eine Option dar. Anschließend sollte die Einbindung der Teilnehmenden ausreichend Raum einnehmen. Hier sind verschiedene Vorgehensweisen vorstellbar. Zunächst könnte per Live-Umfrage ermittelt werden, für welche Themenbereiche das meiste Interesse zur Vertiefung bei den Teilnehmenden besteht und welche Fragen prioritär diskutiert werden sollten. Bei mehreren Vortragenden übernimmt der/die Moderator*in die Initiierung und Begleitung der Diskussion. Diese Umfragen könnten in Absprache mit den Vortragenden auch während des Vortrages integriert werden, um speziell auf die Bedürfnisse der Teilnehmenden eingehen zu können. Individuelle Fragen der Teilnehmenden können entweder per Chat oder durch Mikrofonfreigabe gestellt werden. Das Notieren von Fragen auf einem Whiteboard kann als visuelle Diskussionsgrundlage dienen, wobei es sich anbietet, dass der/die Moderator*in außerdem stichpunktartig Antworten dokumentiert. Je nach Bedarf und Gruppengröße stellt auch der Wechsel in mehrere virtuelle Räume zur Vertiefung spezifischer Themen mit je einem/r Experten/Expertin eine Option dar.

Bei Organisation und Gestaltung eines Webinars ist die Gruppengröße ein entscheidendes Kriterium. Da diese nicht immer abzuschätzen ist, sollte die Planungen so detailliert wie nötig und so flexibel wie möglich sein, um sowohl auf verschiedene Anforderungen als auch auf den Umfang der Fragen von Teilnehmenden reagieren zu können.⁴⁴⁴

⁴⁴⁴ Alternativ zur freien Verfügbarkeit im Internet, kann mit Anmeldungen und mehreren Terminen gearbeitet werden. In beiden Fällen sind Aufzeichnungen sinnvoll zur nachträglichen Nutzung.

In nachfolgender Tabelle ist ein beispielhafter Ablaufplan dargestellt, der auf eine große Anzahl an Teilnehmenden ausgerichtet ist, aber auch alternative Optionen bei geringer Anzahl von Teilnehmenden enthält, um die Lernenden mehr einbinden zu können und vertiefende Möglichkeiten zu bieten.⁴⁴⁵

Zeit	Thema (Was?)	Akteure (Wer?)	Struktur (Wie?)	Sinn (Wozu?)	Medien (Womit?)
10 Min.	Einführung	Moderator*in	Vorstellung von Ablauf, Referent*in (ggf. Teilnehmenden)	Überblick, Orientierung, Kennenlernen	Chat (ggf. Vorstellungsrunde)
5 Min.	Vorbereitung	Moderator*in, Teilnehmende	Umfrage zu Vorkenntnissen, Erwartungen der Teilnehmenden	Hinführung der Teilnehmenden zu Inhalten	Umfrage-Tool
10-15 Min.	Vortrag	Referent*in	Vortrag zu „Open Science Success Story“ (ggf. aus verschiedenen Perspektiven von 2-3 Expert*innen)	Strategien und Beispiele für Einsteigende	Präsentation per Bildschirmfreigabe
5 Min.	Optionen zur Vertiefung	Moderator*in, Teilnehmende	Umfrage zu Auswahlmöglichkeiten von Themen	Auswahl und Vertiefung nach Bedarf der Teilnehmenden	Umfrage-Tool
10-15 Min.	Demonstration (ggf. Übungen)	Referent*in	Vorstellung von Tools für praktische Anwendungen (ggf. Übungen zum Ausprobieren für Teilnehmende)	Praktische Ansätze für Einsteigende (entsprechend Bedarf nach Umfrageergebnis)	Live-Demo per Bildschirmfreigabe
30 Min.	Diskussion	Moderator*in, Referent*in, Teilnehmende	Fragestellung von Teilnehmenden, Beantwortung durch Referent*in, Dokumentation durch Moderator*in (ggf. Aufteilung der Expert*innen auf verschiedene Räume)	Beantwortung von Fragen, Austausch	Chat / Mikrofonfreigabe, Whiteboard

Tabelle 3: Ablaufplan Webinar [Eigene Darstellung]

Ein Ablaufplan stellt eine wichtige Grundlage dar, auf der eine Feinplanung aufgebaut werden kann. Hierbei ist eine inhaltliche Vorbereitung von Umfragen und Beispielfragen notwendig, um bei Bedarf als Moderator*in eine Diskussion initiieren zu können.

⁴⁴⁵ Der Zeitumfang ist bei Berücksichtigung der alternativen Optionen anzupassen.

6.2.4 Modell 4: Online-Kursmodule

In einem 4. Modell sollen als Lerninhalte Tools vermittelt werden, die als Einstiegspunkt zur Anwendung von Open Science dienen. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf einer Transferleistung der Lernenden. Durch das Erproben verschiedener Tools sollen die Lernenden für ihre Praxis sinnvolle Werkzeuge auswählen können. Diese Lernziele bewegen sich über die Stufen „Analyse“ mit der Bearbeitung einer Problemstellung und die Stufe „Synthese“, der Problemlösung und Erbringung einer eigenen Leistung bis hin zur „Evaluation“.

Durch drei Einsatzszenarien sollen verschiedene Zielgruppen angesprochen werden, wobei ein grundlegendes Verständnis von Open Science vorausgesetzt wird. Als Vermittlungsformat wurde ein Einführungsmodul eines Online-Kurses zum Thema Open Science ausgewählt. Dieses Modul ist an einen cMOOC angelehnt, um Wissensaustausch und soziales Lernen zu fördern. Ein Einsatzszenario dient dabei als Rahmen für Lernende und Lerngruppen, wobei Lehrende bei Bedarf zur Unterstützung zur Verfügung stehen. Dadurch wird nicht ausgeschlossen, weitere Module als xMOOC zu gestalten, um verschiedene theoretische Lerninhalte mit Lernvideos, Live-Sessions und Lektüre- sowie Übungsmaterialien in einem wöchentlichen Rhythmus mit thematischen Schwerpunkten durchzuführen. Somit können durch die Kombination der MOOC-Varianten verschiedenen Arten von Lerninhalten vermittelt und unterschiedliche Lerntypen angesprochen werden. Vor allem vor dem Hintergrund, dass Teilnehmende von MOOCs meist nicht linear einen Kurs durchlaufen, sondern anhand ihrer Interessen Inhalte auswählen, bieten sich unterschiedliche und abwechslungsreiche Gestaltungsmöglichkeiten an.

Dieses Modell zeigt inhaltliche und methodische Möglichkeiten zur Gestaltung einzelner Moduleinheiten. Dabei stehen vor allem die interaktive und kollaborative Bearbeitung von Aufgaben im Vordergrund. Der Lernprozess setzt selbständiges Lernen bei den Teilnehmenden voraus, auch wenn Lehrende den Lerngruppen als Kursbegleiter*innen oder Moderator*innen zur Verfügung stehen. Für die Lerngruppen sind ein eigener Bereich im Forum und ein virtueller Raum eingerichtet. Eine Kurzvorstellung verschiedener Tools⁴⁴⁶, beispielsweise in Form einer Toolbox, ist als Ausgangspunkt für die Bearbeitung eines oder mehrerer Szenarien zu empfehlen.

Einsatzszenarien

Anhand von Einsatzszenarien sollen sich verschiedene Zielgruppen von Unerfahrenen bis Einsteigenden je nach ihrer problemorientierten Situation angesprochen fühlen, sodass die Szenarien und zugehörigen Aufgaben je nach individuellen Voraussetzungen, Interessen

⁴⁴⁶ vgl. 4.3.2 Tools für offene Workflows

und Notwendigkeiten bearbeitet werden können. So werden die Teilnehmenden motiviert, ein für sie persönlich passendes Szenario auszuwählen und die bereitgestellten Aufgaben einzeln oder in Gruppen zu bearbeiten. Auf eine Spezifizierung nach Disziplinen wird bewusst verzichtet, damit die Teilnehmenden bei der Zusammenstellung der Gruppen von interdisziplinären Erfahrungen profitieren können. Jeder Lerngruppe steht ein Arbeitsbereich zur Verfügung, der ein Forum und eine dynamische Diskussionsseite zur asynchronen Kommunikation sowie ein virtueller Gruppenraum zur synchronen Kommunikation umfasst. Die Teilnehmenden können sich einer oder mehreren Lerngruppen anschließen. Dabei können mehrere Lerngruppen das gleiche Szenario bearbeiten. Damit sich Lerngruppen zusammenfinden, können Moderator*innen eine Live-Session als Kick-off veranstalten, wo das Konzept erläutert wird und Lernende sich kennenlernen. Bei einer hohen Anzahl an Teilnehmenden kann auch die Gruppenfindung im Forum angeregt werden. In Anlehnung an das KOPING-Verfahren ist ebenfalls vorstellbar, dass Lernende erst in Lerntandems⁴⁴⁷ zusammenarbeiten. Ebenso ist der Austausch zwischen Lerngruppen als Option in Betracht zu ziehen. Um verschiedene Lerntypen und Persönlichkeiten zu berücksichtigen, können die Aufgaben auch individuell außerhalb der intendierten kollaborativen Umgebung bearbeitet werden.

Einsatzszenario 1: Gemeinsam wissenschaftlich Arbeiten, Teilen und Publizieren

AAA als fortgeschrittene Anwenderin und BBB als Open Science Einsteiger arbeiten gemeinsam mit weiteren Gruppenmitgliedern in einem Forschungsprojekt. Dabei möchten sie ihren gesamten Forschungsprozess im Sinne von Open Science gestalten und neue Tools zum kollaborativen Arbeiten ausprobieren. Zunächst erstellen sie ein Projekt im Open Science Framework (OSF), um dies als Grundlage für ihr gesamtes Projekt zu nutzen. Hier werden im Sinne des Open Notebooks alle Schritte und Zwischenergebnisse dokumentiert. Im OSF wird ebenfalls die Möglichkeit der Präregistrierung der geplanten Studie genutzt. Die Durchführung der Studie wird ebenfalls mit dem OSF begleitet, indem GitHub als Add-on zur Speicherung und Versionskontrolle der Daten integriert wird. Für den nachfolgenden Schreibprozess eines Zeitschriftenartikels einigt sich die Forschungsgruppe auf Authorea. Während im Projekt des OSF zur Vervollständigung ein Preprint abgelegt wird, wurde zur Veröffentlichung des Artikels mit direkter Verlinkung zu den Forschungsdaten F1000Research ausgewählt. Hier findet ein Open Peer Review statt, woraufhin der Artikel überarbeitet wird. AAA wird als Forschungsgruppenleiterin zu Konferenzen eingeladen, bei denen sie

⁴⁴⁷ Die Möglichkeit der Lerntandems kommt für die Einsatzszenarien 2 und 3 in Frage

das Projekt vorstellt, während BBB an einer Postersession teilnimmt. Diese Materialien werden bei Zenodo veröffentlicht und im OSF integriert.

Aufgaben für Kursorganisation

- Vorbereitung von Themen für Beispiel-Projekte und Daten
- Bereitstellung von Informationsmaterialien zu Open Science Framework⁴⁴⁸ und Kurzvorstellung verschiedener Werkzeuge als Toolbox.
- Unterstützung von Online-Meetings bei Bedarf. Zum Beispiel Moderation eines Brainstormings zur Themen- und Ideenfindung.
- Verfügbarkeit als Ansprechperson im Forum, Unterstützung von Diskussionen, Begleitung einzelner Arbeitsschritte bei Bedarf.

Aufgaben für Lernende

- Versetzt euch in die Situation einer Forschungsgruppe, diskutiert im Forum verschiedene Themen, die ihr als Projekt bearbeiten möchtet.
- Verabredet ein Kickoff Meeting im virtuellen Diskussionsraum. Erstellt euch als Vorbereitung ein Profil bei OSF und informiert euch in dem Tutorial für Einsteiger. Führt ggf. die Themenwahl aus dem Forum fort und einigt euch auf ein Thema. Der Gruppenadmin erstellt per Shared Screen ein Projekt und fügt alle Gruppenmitglieder hinzu.⁴⁴⁹ Legt Arbeitsaufteilungen und das weitere Vorgehen fest. Dokumentiert die Ergebnisse auf der Diskussionsseite.
- Bearbeitet das Projekt im OSF, indem ihr bereits erhobene Daten oder zur Verfügung gestellte Daten hinzufügt und die Integration verschiedener Add-ons ausprobier.
- Erstellt ein Dokument zu eurem Thema bei Authorea und bearbeitet es.
- Ladet das Dokument beim OSF als Preprint hoch und verbreitet die DOI auf Twitter mit dem Hashtag des MOOC-Kurses mit der Bitte um Feedback der anderen MOOC-Teilnehmenden im Forum.
- Erstellt mit SlideWiki eine Präsentation mit den Ergebnissen und Erfahrungen eurer Projektgruppe. Ladet die Präsentation bei Zenodo hoch und nutzt das Add-on beim OSF.

⁴⁴⁸ vgl. Center for Open Science o.J. e

⁴⁴⁹ Praxisbeispiel eines OSF Projektes vgl. Campbell 2015b

Einsatzszenario 2: Kommunikation mit Social Media

CCC hat bisher noch keine Vorerfahrungen oder praktische Berührungspunkte mit dem Thema Open Science. Als Einstieg möchte sie sich mit Social Media beschäftigen, um im Rahmen ihrer Dissertation davon profitieren zu können. Um die für sie geeignete Plattform herauszufinden, legt sie sich einerseits einen WordPress Blog an und erstellt als Sozialwissenschaftlerin andererseits einen Blog auf Hypotheses.org. Sie entscheidet sich für die Blogplattform Hypotheses.org, um von der plattformseitigen Verbreitung der Beiträge zu profitieren. In dem Blog möchte CCC den Fortgang und erste Ergebnisse ihrer Dissertation beschreiben. Um mit Wissenschaftler*innen, die in ihrem Bereich arbeiten in Austausch zu kommen, besucht sie deren Blogs und kommentiert Beiträge. Twitter nutzt sie einerseits, um auf dem Laufenden zu bleiben und andererseits um in Verbindung mit ihrem Blog auf ihre Beiträge aufmerksam zu machen, um ebenfalls Feedback zu erhalten.

Aufgaben für Kursorganisation

- Vorbereitung / Bereitstellung von Informationsmaterialien zu Bloganbietern⁴⁵⁰ und Plattformen⁴⁵¹
- Begleitung der Blogaktivitäten durch Kommentierung und Anregung von Diskussionen

Aufgaben für Lernende

- Suche nach interessanten Bloggern und Twitterern für dein Themengebiet.
- Kommentiere und retweete Beiträge
- Informiere dich über Bloganbieter und Plattformen mit den vorbereiteten Materialien und wähle einen Anbieter aus, bei dem du deinen eigenen Blog erstellst.
- Beschreibe und dokumentiere dort deine Aktivitäten und Ergebnisse im Verlauf des MOOCs. Teile Ideen und Erfahrungen.
- Wähle ein Tool aus der Toolbox aus und schreibe einen Blogbeitrag darüber
- Teile im Forum deiner Lerngruppe empfehlenswerte Blogs und tausche dich über deine Erfahrungen aus
- Nutze auch den Hashtag des MOOC-Kurses, um über Twitter zu kommunizieren

⁴⁵⁰ vgl. Wissenschaftliche Blogs S. 60

⁴⁵¹ vgl. 4.3.3 Plattformen

Einsatzszenario 3: Teilen von Forschungsdaten und Publikationen

DDD hat sich bisher nicht mit dem Thema Open Science beschäftigt, da er dafür keine Notwendigkeit gesehen hat. Sein Karriereverlauf vom PhD Student zum Wissenschaftler in einer Forschungsgruppe ist nach dem klassischen Muster verlaufen. Nun hat sein Forschungsgruppenleiter ein Horizon 2020 Projekt beantragt und beauftragt ihn damit, sich mit den Anforderungen von Open Access Publikationen und Open Research Data auseinanderzusetzen. Dafür muss er geeignete Möglichkeiten finden, die Forschungsdaten und die Ergebnisse frei zugänglich zu veröffentlichen. Bei DOAJ findet er eine geeignete Zeitschrift, zieht aber auch F1000 Research als Selbstveröffentlichung mit Open Peer Review in Erwägung. Bei re3data sucht er nach einem geeigneten Forschungsdatenrepository und für Präsentationen auf Konferenzen entscheidet er sich für Zenodo.

Aufgaben für Kursorganisation

- Moderation eines Webinar zwischen eingeladenen Open Science Expert*innen und Lernenden⁴⁵²
- Ansprechperson für individuelle Fragen der Teilnehmenden und ggf. Weiterleitung an Expert*innen

Aufgaben für Lernende

- Informiere dich über die verschiedenen Tools mit den vorbereiteten Materialien und Tutorials
- Recherchiere bei DOAJ und re3data nach relevante OA Zeitschriften und Forschungsdatenrepositories für dein Fachgebiet
- Lade deine letzte Präsentation bei Zenodo hoch und twittere die DOI
- Beschäftige dich mit GitHub und überlege, ob dieses Tool für dich von Nutzen wäre (alternativ auch GitBook für OER)
- Informiere dich bei Expert*innen und tausche dich mit anderen Teilnehmenden bei einem Webinar aus

Abschlussaufgabe: Pledge to be open

Als Abschlussaufgabe wird jeder Lernende individuell aufgefordert, sich Gedanken über seine/ihre zukünftige Arbeitsweisen und Handlungen im Sinne von Open Science zu machen. Hierzu sollen Aussagen⁴⁵³ formuliert werden, die als Orientierung dienen können, wie Open Science Aspekte in die praktische Arbeit integriert und verbessert werden könnten.

⁴⁵² vgl. 6.2.3 Modell 3: Webinar

⁴⁵³ vgl. „Pledge to be open“ S. 83

6.3 Integrationsmöglichkeiten

Die Lernangebote der Modelle 1-3, Podcast, Erklärvideo und Webinar, können für sich alleine stehen, eignen sich aber auch als Grundlage für weitere Lernangebote, indem sie in umfassendere Lernszenarien integriert werden. So kann der Podcast als Instrument zur Motivation für die Teilnahme an weiteren Angeboten dienen, indem Interesse für das Thema Open Science geweckt wird und deren Vorteile nachvollziehbar werden. Das Erklärvideo ist zur grundlegenden theoretischen Darstellung von Open Science vielseitig einsetzbar. Im Sinne des Inverted Classrooms kann es als vorbereitendes Material für Workshops oder Webinare genutzt werden oder auch im Rahmen von Veranstaltungen dieser Art gezeigt werden, um eine einheitliche Verständnisgrundlage bei den Teilnehmenden zu erreichen. Ein Webinar, das einen einführenden Charakter in die Thematik Open Science aufweist, könnte im Rahmen einer Reihe von Webinaren, die spezifischere Themen behandeln, durchgeführt werden. Die Formate Erklärvideo und Webinar sind ebenfalls in das in Modell 4 vorgestellte Einführungsmodul eines Online-Kurses integrierbar. Mit Videosequenzen, die theoretische Inhalte von verschiedenen Open Science Themen behandeln wird dem gesamten Kurs eine Struktur gegeben. Während die vorgestellten Einsatzszenarien praktische Anwendung und soziales Lernen ermöglichen, können virtuelle Live-Sessions begleitend integriert werden, damit Lernende sich austauschen können.

Die Integration von einzelnen Elementen aus den Modellen ist sowohl in Präsenzveranstaltungen als auch in Blended Learning Szenarien denkbar, wobei sich die Arbeit in Lerngruppen an dem KOPING-Verfahren orientiert kann. In einer Kickoff-Veranstaltung haben die Teilnehmenden die Möglichkeit sich face-to-face kennenzulernen und in Lerngruppen zusammenzufinden. Die Lehrenden stellen den Ablauf und die Aufgaben der Online-Phase vor, die sich an den Einsatzszenarien aus Modell 4 orientieren können. Außerdem legen die Lernenden untereinander und gemeinsam mit den Lehrenden Verbindlichkeiten für den weiteren Lernprozess fest. In der anschließenden Online-Phase arbeiten die Lerngruppen an ihren Projekten und Aufgabenstellungen. Zwischendurch können flexibel virtuelle Treffen angesetzt werden, in denen sich mehrere Lerngruppen austauschen. Auch von den Lehrenden moderierte Webinare mit interaktiven Elementen zur Unterstützung der Lernprozesse oder Vorträge von Expert*innen, wie in Modell 3 vorgeschlagen, sind zu empfehlen. Als Abschluss ist eine weitere Präsenzveranstaltung denkbar, in der die Ergebnisse der Lerngruppen dem gesamten Kurs vorgestellt und diskutiert werden. Hierbei ist die Möglichkeit der Vernetzung zur weiteren Anwendung von Open Science als positiver Effekt zu beachten. Somit ist sowohl ein flexibles Blended Learning Modell denkbar mit Ergänzung von Präsenzelementen bei Bearbeitung der Aufgaben des Online-Kurses in Lerngruppen, als auch ein Rotations-Modell, bei dem verschiedene E-Learning Formate mit Präsenzveranstaltungen kombiniert werden.

7. Zusammenfassung und Ausblick

Diese Masterarbeit hat sich damit beschäftigt, wie Open Science mit E-Learning vermittelt werden kann. Dafür wurde die Thematik Open Science zunächst von der theoretischen Perspektive beleuchtet. Dabei ließ sich feststellen, dass zum einen für den Begriff „Open Science“ unterschiedliche Bezeichnungen in Verwendung sind und zum anderen bei den Themenbereichen, die das Konzept Open Science umfassen, heterogene Vorstellungen und Strategien verfolgt werden. Dies ist unter anderem mit unterschiedlichen Sicht- und Denkweisen verschiedener Akteure im Kontext von Open Science zu begründen. Für das Verständnis dieser Arbeit liegen dem Konzept Open Science die Themenbereiche Open Access, Open Research Data, Open Source, Open Methodology, Open Notebooks, Open Peer Review, Open Educational Resources und Citizen Science zugrunde.

Ein zentrales Thema von Open Science ist das Teilen von Daten und Ergebnissen des Forschungsprozesses, das die Brücke zum Wissensmanagement schlägt, indem Wissensteilung als ein Baustein mit Open Science in Verbindung gesetzt werden kann. Zahlreiche Studien haben bei dem Teilen von Forschungsdaten sowie Ergebnissen Bedenken und Zurückhaltung bei Forschenden ermittelt, obwohl die Transparenz der Forschung als eines der nutzbringenden Vorteile von Open Science hinsichtlich der Sichtbarkeit von Wissenschaftler*innen sowie der Zusammenarbeit mit der Wissenschaftscommunity und der breiten Öffentlichkeit gesehen werden kann. Die größte Barriere von Open Science sehen Wissenschaftler*innen in der fehlenden Anerkennung bei der Karriereentwicklung, die im traditionellen Reputationssystem immer noch eine zentrale Bedeutung zukommt. Daher sind Anreize zur Anwendung von Open Science ein wichtiges Thema, das im Rahmen dieser Arbeit nicht tiefergehend betrachtet werden konnte.

In dieser Masterarbeit wurde davon ausgegangen, dass ein Bewusstsein für Open Science und deren Nutzen geschärft werden muss, um Wissenschaftler*innen zur Anwendung in der Praxis zu motivieren. Darüber hinaus lag ein Schwerpunkt auf konkreten Einstiegsmöglichkeiten im Forschungsprozess. Ausgehend von einer Literaturlauswertung unter anderem von Studienergebnissen und einer Analyse von Trainings- und Lernangeboten wurden Zielgruppen, Inhalte, Formate ermittelt, die einen Bedarf bei der Vermittlung von Open Science treffen. Dabei wurden überwiegend Möglichkeiten und Formate im Rahmen von E-Learning beleuchtet, die zum einen selbstgesteuertes Lernen ermöglichen, wie Lernvideos oder Podcasts und zum anderen Formate, die synchrone Kommunikation erlauben, wie Webinare und Online-Kurse, die wiederum Zusammenarbeit von Lernenden innerhalb eines virtuellen Lernsettings unterstützen. Besondere Beachtung fanden dabei für die einzelnen E-Learning-Formate geeignete Vermittlungsformen, wie Einsatzszenarien und Success Stories, sowie interaktive und aktivierende Methoden. Zur Differenzierung von Lernangeboten nach Zielgruppen wurde eine Übersicht erstellt. Hierbei liegt die Ansicht zugrunde, dass bei der

Entwicklung von Trainings- und Lernangeboten für Open Science der Kenntnisstand und die Einstellung gegenüber der Thematik eine zentrale Rolle spielen und weniger die Karrierestufe eines/r Wissenschaftler*in. Somit wurde eine Unterteilung in Unerfahrene, Einsteigende und Fortgeschrittene als Zielgruppen bei der Anwendung von Open Science vorgenommen.

Die Entwicklung von zielgruppenspezifischen Umsetzungsmodellen stellt ein Ergebnis dieser Masterarbeit dar. Die Modelle geben Empfehlungen und Ideen bei der Erarbeitung von Lernmaterialien und sollen zur Nachnutzung für Multiplikator*innen dienen. Die in den Modellen vorgestellten Inhalte und E-Learning Formate bieten auch Ansatzpunkte zur Spezifizierung und Vertiefung. Ebenso bestehen Möglichkeiten, Teile der Modelle in Präsenzveranstaltungen oder Blended Learning Szenarien zu integrieren, was hier nur angerissen werden konnte.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass Open Science in unterschiedlichen Lerninhalten mit verschiedenen E-Learning Formaten und Methoden vermittelt werden kann. Diese Masterarbeit hat dazu neue Ansätze und Ideen erarbeitet. Diese sind vor dem Hintergrund der schnelllebigen Informations- und Internetgesellschaft sowie der Entwicklung der Open Science Bewegung, ständigem Optimierungsbedarf unterworfen. Durch aktive Verbreitung und weitere Entwicklungen ist Open Science als Standard im Wissenschaftssystem vorstellbar und wünschenswert, sodass dann ein Bewusstsein und Verständnis von Open Science bei der Erstellung von Lernangeboten vorausgesetzt werden könnte. Dadurch würden auch die Zielgruppen ein Stadium von fortgeschrittenen Anwender*innen mit einer überzeugten Haltung erreichen, sodass der Fokus von Lerninhalten noch stärker hin zu praxisorientierten Anwendungen und Tools zu verschieben ist. Sowohl Zielgruppen als auch Lerninhalte und geeignete Vermittlungsformate gilt es an veränderte Bedingungen anzupassen, sodass Trainings- und Lernangebote zur Unterstützung einer offenen Wissenschaft beitragen können.

Quellenverzeichnis

- Adie, Euan (2014): Attention! A study of open access vs non-open-access articles. Online verfügbar unter DOI: /10.6084/m9.figshare.1213690.v1
- AG Open Science (o.J. a): Über uns – Die deutschsprachige Open Science AG der OKF. Online verfügbar unter <https://www.ag-openscience.de/ueber-uns-die-deutschsprachige-open-science-ag-der-okf/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- AG Open Science (o.J. b): Open Science. Online verfügbar unter <https://www.ag-openscience.de/open-science/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- AG Open Science (o.J. c): Offene Methodik (Open Methodology). Online verfügbar unter <https://www.ag-openscience.de/open-methodology/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- AG Open Science (o.J. d): Offenes Laborbuch (Open Notebook Science). Online verfügbar unter <https://www.ag-openscience.de/open-notebook-science/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- AG Open Science (o.J. e): Bürgerwissenschaft (Citizen Science). Online verfügbar unter <https://www.ag-openscience.de/citizen-science/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Arnold, Patricia; Kilian, Lars; Thillosen, Anne Maria (2015): Handbuch E-Learning. Lehren und Lernen mit digitalen Medien. 4. erweiterte Auflage.
- Aschermann, Birgit (2017): MOOCs in der Erwachsenenbildung. So gelingen sie. Online verfügbar unter <https://erwachsenenbildung.at/ebmoooc/materialien/MOOCs-in-der-EB-so-gelingen-sie.pdf?m=1509105380&> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Aust, Pamela; Helbig, Kerstin; Schenk, Ulrike; Zielke, Dennis; Rosenbaum, Anja; Schulze, Jörg (2016): Was sind Forschungsdaten? Online verfügbar unter <https://rs.cms.hu-berlin.de/data-man/pages/view.php?ref=90> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Authorea; Cantiello, Matteo; Chen, Lucy; Pepe, Alberto (o.J.): How is Authorea better than Word or Google Docs? Online verfügbar unter <https://www.authorea.com/users/77723/articles/110916-how-is-authorea-better-than-word-or-google-docs> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Baker, Monya (2016): 1,500 scientists lift the lid on reproducibility. Survey sheds light on the 'crisis' rocking research. In: *Nature* 533 (7604), S. 452–454. DOI: 10.1038/533452a
- Bartling, Sönke; Friesike, Sascha (2014): Towards another scientific revolution. In: Soenke Bartling und Sascha Friesike (Hg.): *Opening science. The evolving guide on how the internet is changing research, collaboration and scholarly publishing*. Cham, New York: Springer Open, S. 3–15. Online verfügbar unter DOI: 10.1007/978-3-319-00026-8_1
- Baumgartner, Peter (2014): Lernen in Häppchen. Microlearning als Instrument der Personalentwicklung. In: *Personal Manager* (1).
- Berliner Erklärung über den offenen Zugang zu wissenschaftlichem Wissen (2003). Online verfügbar unter https://openaccess.mpg.de/68053/Berliner_Erklaerung_dt_Version_07-2006.pdf zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Bett, Katja (o.J.): Webinare: Eintagsfliege oder dauerhafte Chance für motiviertes Lernen. Online verfügbar unter http://www.didactic-design.de/wp-content/uploads/344DE_WP_E-Learning-mit-Webinaren.pdf zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- BIMS e.V. (2013): COER13: „Was sind „offene Bildungsressourcen“. Online verfügbar unter <https://youtu.be/Nard6lQ75Ko> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Bitkom (Hg.) (2013): Vom E-Learning zu Learning Solutions. Positionspapier AK Learning Solutions. Online verfügbar unter <http://www.digitalestadt.org/bitkom/org/noindex/Publikationen/2016/Sonstiges/E-Learning-Studie/Positionspapier-Learning-Solutions-2013.pdf> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Bloom, Benjamin Samuel (1976): *Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich*. 5. Auflage. Weinheim: Beltz.
- Bosman, Jeroen; Kramer, Bianca (2015): 101 Innovations in Scholarly Communication. How researchers are getting to grip with the myriad of new tools (Impact of Social Sciences Blog). Online verfügbar unter <http://eprints.lse.ac.uk/id/eprint/70920> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

- Bosman, Jeroen; Kramer, Bianca (2016): Innovations in scholarly communication - data of the global 2015-2016 survey. DOI: [10.12688/f1000research.8414.1](https://doi.org/10.12688/f1000research.8414.1)
- Bosman, Jeroen; Kraker, Peter; Kramer, Bianca; Lehner, Patrick; Mayer, Katja; Michelucci, Pietro et al. (2017): Open Science Workshop. What's in it for me? Postmortem Report. Online verfügbar unter <https://www.authorea.com/users/111423/articles/200860-open-science-workshop-what-s-in-it-for-me-postmortem-report> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Bremer, Claudia (o.J.): cMOOCs. Online verfügbar unter <https://mooc13.wordpress.com/kategorien/cmoocs/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Bremer, Claudia (2013): Massive Open Online Courses. In: Thomas Knaus und Olga Engel (Hg.): fraMediale. digitale Medien in Bildungseinrichtungen. München: kopaed, S. 30–48.
- Bruner, J. S. (1966): Toward a theory of instruction. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Budapest Open Access Initiative. German Translation (2002). Online verfügbar unter <http://www.budapestopenaccessinitiative.org/translations/german-translation> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Bundeszentrale für politische Bildung (2016): OER erklärt – die Grundlagen. Online verfügbar unter <https://youtu.be/DfJWqoEc6BI> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Bürger schaffen Wissen (o.J. a): Was ist Citizen Science? Online verfügbar unter <http://www.buergerschaffenwissen.de/citizen-science/handbuch/was-ist-citizen-science> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Bürger schaffen Wissen (o.J. b): Citizen Science in den Gesundheitswissenschaften. Online verfügbar unter <http://www.buergerschaffenwissen.de/citizen-science/handbuch/citizen-science-gesundheitswissenschaften> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Bürger schaffen Wissen (o.J. c): Citizen Science in den Geistes- und Kulturwissenschaften. Online verfügbar unter <http://www.buergerschaffenwissen.de/citizen-science/handbuch/citizen-science-geisteswissenschaften> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Bürger schaffen Wissen (o.J. d): Warum Citizen Science? Was sind die Vorteile? Was sind die Herausforderungen? Online verfügbar unter <http://www.buergerschaffenwissen.de/citizen-science/handbuch/vorteile-herausforderungen> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Butler, Brandon; Soderberg, Courtney; Center for Open Science (2016): Licensing your Research. Online verfügbar unter <https://youtu.be/NC7oquMgNdM> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Büttner, Stephan; Hobohm, Hans-Christoph; Müller, Lars (2011): Research Data Management. In: Stephan Büttner, Hans-Christoph Hobohm und Lars Müller (Hg.): Handbuch Forschungsdatenmanagement. Bad Honnef: Bock + Herchen, S. 13–24. Online verfügbar unter [urn:nbn:de:kobv:525-opus-2412](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:kobv:525-opus-2412) zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Camerer, Colin F.; Dreber, Anna; Forsell, Eskil; Ho, Teck-Hua; Huber, Jürgen; Johannesson, Magnus et al. (2016): Evaluating replicability of laboratory experiments in economics. In: *Science* 351 (6280), S. 1433–1436. DOI: 10.1126/science.aaf0918.
- Campbell, Lorne (2015a): Teaching Open Science. In: *The Winnower*. DOI: 10.15200/winn.144842.20295
- Campbell, Lorne (2015b): Campbell Lab: OSF Research Milestones. Open Science Framework, zuletzt aktualisiert am <https://osf.io/jrd8f/>, zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Center for Open Science (o.J. a): What is Preregistration? Online verfügbar unter <https://cos.io/prereg/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Center for Open Science (o.J. b): Our Mission. Online verfügbar unter <https://cos.io/about/mission/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Center for Open Science (o.J. c): Open Science Framework. Manage your research in one easy, integrated platform. Online verfügbar unter <https://cos.io/our-products/open-science-framework/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Center for Open Science (o.J. d): Open Science Badges. Online verfügbar unter <https://cos.io/our-services/open-science-badges/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Center for Open Science (o.J. e): Open Science Framework - Video Tutorials. Online verfügbar unter <https://cos.io/our-services/training-services/cos-training-tutorials/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Center for Open Science (o.J. f): OSF Preprints accelerates scholarly review, publishing and discovery. Online verfügbar unter <https://cos.io/our-products/osf-preprints/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Center for Open Science (o.J. g): Storage Add-Ons. Online verfügbar unter <http://help.osf.io/m/addons/l/524149-storage-add-ons> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Center for Open Science (o.J. h): Reference Management Add-Ons. Online verfügbar unter <http://help.osf.io/m/addons/l/524150-reference-management-add-ons> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Center for Open Science (2015a): Parts of a Project: Unique Identifiers. Online verfügbar unter <https://youtu.be/jnbeytlkfFs> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Center for Open Science (2015b): Center for Open Science and protocols.io announce collaboration. Online verfügbar unter <https://cos.io/about/news/center-open-science-and-protocolsio-announce-collaboration/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Centrum Cyfrowe (2014): Open Access – Why Open Science? Online verfügbar unter <https://youtu.be/0GbXjWLKqG0> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Chesbrough, Henry: From Open Science to Open Innovation. Online verfügbar unter <http://www.sciencebusiness.net/sites/default/files/archive/eventsarchive/OpenScience/OpenScience.pdf> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Christensen, Clayton M.; Horn, Michael B.; Staker, Heather (2013): Is K-12 Blended Learning Disruptive? An introduction to the theory of hybrids. Online verfügbar unter <https://www.christenseninstitute.org/publications/hybrids/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Cohe, Philip; Spitzer, Matthew; Soderberg, Courtney; Center for Open Science (2017): Introduction to Preprints. Online verfügbar unter <https://youtu.be/fRvxDVtmQiA> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Creative Commons (o.J. a): CC0. "No Rights Reserved". Online verfügbar unter <https://creativecommons.org/share-your-work/public-domain/cc0/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Creative Commons (o.J. b): Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0). Online verfügbar unter <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Creelman, Alistair (2017 a): ONL Topic 2 Openness. Online verfügbar unter <https://padlet.com/alacre/Topic2> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Creelman, Alistair (2017 b): Tweetchat Open Education, ONL172. Online verfügbar unter <https://storify.com/alacre/open-education> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Cronin, Catherine (2017): Openness and Praxis. Exploring the Use of Open Educational Practices in Higher Education. In: *The International Review Of Research In Open And Distributed Learning* 18 (5). DOI: 10.19173/irrodl.v18i5.3096.

Das RUBel Team (2017): Erklärung der CC-Lizenzkombinationen. Online verfügbar unter <https://youtu.be/Qal5LlrfRW> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Deutsche Forschungsgemeinschaft (2009): Empfehlungen zur gesicherten Aufbewahrung und Bereitstellung digitaler Forschungsprimärdaten. Online verfügbar unter http://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/programme/lis/ua_inf_empfehlungen_200901.pdf zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Deutsche UNESCO Kommission (Hg.) (o.J.): Open Educational Resources. UNESCO. Online verfügbar unter <http://www.unesco.de/bildung/open-educational-resources.html> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Deutsche UNESCO Kommission (Hg.) (2013): Was sind Open Educational Resources? Und andere häufig gestellte Fragen zu OER. UNESCO. Online verfügbar unter http://www.unesco.de/fileadmin/medien/Dokumente/Bildung/Was_sind_OER_cc.pdf zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Deutsche UNESCO Kommission (2015): Leitfaden zu Open Educational Resources in der Hochschulbildung. Empfehlungen für Politik, Hochschulen, Lehrende und Studierende. Online verfügbar

- unter http://www.unesco.de/fileadmin/medien/Dokumente/Bildung/DUK_Leitfa-den_OER_in_der_Hochschulbildung_2015_barrierefrei.pdf zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Dittler, Ullrich (2017): E-Learning 4.0. Mobile Learning, Lernen mit Smart Devices und Lernen in sozialen Netzwerken. Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg.
- Dückert, Simon; Schmidt, Ulrich (o.J.): Knowledge on Air. Online verfügbar unter <https://knowledge-on-air.de/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Dückert, Simon (2015): KOA020 Podcasting und Wissensmanagement. Online verfügbar unter <https://knowledge-on-air.de/2015/09/30/koa020-podcasting-und-wissensmanagement-podcastday/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Ebner, Martin; Schön, Sandra (2017): Lern- und Lehrvideos. Gestaltung, Produktion, Einsatz. In: *Handbuch E-Learning* 71. Erg. Lieferung (4.61), S. 1–14.
- Erpenbeck, John; Sauter, Simon; Sauter, Werner (2015): E-Learning und Blended Learning. Selbstgesteuerte Lernprozesse zum Wissensaufbau und zur Qualifizierung. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden (essentials). Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-10175-6> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- E-teaching.org (2017): Inverted Classroom. Online verfügbar unter https://www.e-teaching.org/lehrszenarien/vorlesung/inverted_classroom zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- European Commission (2016): H2020 Programme. Guidelines on FAIR Data Management in Horizon 2020. Online verfügbar unter http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/oa_pilot/h2020-hi-oa-data-mgt_en.pdf zuletzt geprüft am 31.01.2018.
- European Commission (2017): H2020 Programme. Guidelines to the Rules on Open Access to Scientific Publications and Open Access to Research Data in Horizon 2020. Online verfügbar unter http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/oa_pilot/h2020-hi-oa-pilot-guide_en.pdf zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- F1000Research (o.J.): How it works. Our Publishing Processes. Online verfügbar unter <https://f1000research.com/about> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Fecher, Benedikt; Friesike, Sascha (2014): Open Science: One Term, Five Schools of Thought. In: Soenke Bartling und Sascha Friesike (Hg.): *Opening science. The evolving guide on how the internet is changing research, collaboration and scholarly publishing*. Cham, New York: SpringerOpen, S. 17–47. DOI: 10.1007/978-3-319-00026-8_2
- Fecher, Benedikt; Puschmann, Cornelius (2015): Über die Grenzen der Offenheit in der Wissenschaft – Anspruch und Wirklichkeit bei der Bereitstellung und Nachnutzung von Forschungsdaten. In: *Information - Wissenschaft & Praxis* 66 (2-3), S. 146–150. DOI: 10.1515/iwp-2015-0026.
- Fecher, Benedikt; Fräßdorf, Mathis; Hebing, Marcel; Wagner, Gert G. (2017a): Replikationen, Reputation und gute wissenschaftliche Praxis. In: *Information - Wissenschaft & Praxis* 68 (2-3), S. 575. DOI: 10.1515/iwp-2017-0025.
- Fecher, Benedikt; Friesike, Sascha; Hebing, Marcel; Linek, Stephanie (2017b): A reputation economy. how individual reward considerations trump systemic arguments for open access to data. In: *Palgrave Communications* 3 (17051). DOI: 10.1057/palcomms.2017.51.
- Ferguson, Nicky: Report on KE Event. Pathways to Open Scholarship. Online verfügbar unter https://zenodo.org/record/50069/files/Report_on_KE_Event_-_Pathways_to_Open_Scholarship.pdf zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- figshare (o.J.). Online verfügbar unter <https://figshare.com/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Foster, Erin D.; Deardoff, Ariel (2017): Open Science Framework (OSF). In: *Journal of the Medical Library Association* 105 (2). DOI: 10.5195/jmla.2017.88.
- FOSTER (o.J. a): Open Science Definition. Online verfügbar unter <https://www.fostero-penscience.eu/foster-taxonomy/open-science-definition> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- FOSTER (o.J. b): What are the benefits of Open Science? Online verfügbar unter <https://www.fosteropenscience.eu/content/what-are-benefits-open-science> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

FOSTER (o.J. c): The future of science is Open. Start your research training now. Online verfügbar unter https://www.fosteropenscience.eu/#front_block_topics_icons zuletzt geprüft am 30.01.2018.

FOSTER (o.J. d): About FOSTER. Online verfügbar unter <https://www.fosteropenscience.eu/about> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

FOSTER (o.J. e): Learning paths. Online verfügbar unter <https://www.fosteropenscience.eu/learning-paths> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

FOSTER (o.J. f): Integrating Open Science in Information Literacy education. Online verfügbar unter <https://www.fosteropenscience.eu/node/2016> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

FOSTER (o.J. g): Designing Successful Open Access and Open Data Policies. Introductory. Online verfügbar unter <https://www.fosteropenscience.eu/node/2081> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

FOSTER (o.J. h): Introduction to Open Science. Online verfügbar unter <https://www.fosteropenscience.eu/learning/introduction-to-open-science/#/id/598dd7835720060b1fcdf8b4> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

FOSTER (o.J. i): The Horizon2020 Open Research Data Pilot. Online verfügbar unter <https://www.fosteropenscience.eu/node/2080> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Fromm, Matthias; Förstner, Konrad (o.J. a): Open Science Radio. Online verfügbar unter <http://www.openscienceradio.de/team/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Fromm, Matthias; Förstner, Konrad (2016): OSR039 Die digitale Werkzeugkiste für eine offene Wissenschaft. Online verfügbar unter <http://www.openscienceradio.de/2016/02/23/osr039-die-digitale-werkzeugkiste-fuer-eine-offene-wissenschaft/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Fromm, Matthias; Förstner, Konrad (2017a): Open reproducible research (Poster Session) #osc2017. Online verfügbar unter <http://www.openscienceradio.org/2017/03/22/osr079-opening-reproducible-research-poster-session-osc2017-en/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Fromm, Matthias; Förstner, Konrad (2017b): OSR092 Auf der Metaebene experimentieren. Online verfügbar unter <http://www.openscienceradio.de/2017/10/30/osr092-auf-der-metaebene-experimentieren-de/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

GeRDI (o.J.): About GeRDI. Online verfügbar unter <http://www.gerdi-project.de/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

GitHub (o.J.). Online verfügbar unter <https://github.com/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Grigorov, Ivo; Carvalho, Jose; Davidson, Joy; Donnelly, Martin; Elbæk, Mikael; Franck, Gwen et al. (2016): Research Lifecycle enhanced by an "Open Science by Default" Workflow, DOI: 10.5281/zenodo.49960

Grigorov, Ivo; Elbæk, Mikael; Rettberg, Najla; Davidson, Joy (2015): Winning Horizon 2020 with Open Science, DOI: 10.5281/zenodo.12247

Grimm, Steffi (2017): „Der offene Wissensaustausch macht Open Access so spannend.“. TU Berlin. Online verfügbar unter <https://blogs.ub.tu-berlin.de/openaccess/2017/10/der-offene-wissensaustausch-macht-open-access-so-spannend/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Grimm, Steffi (2017): "Open Access steigert die Sichtbarkeit meiner Publikationen deutlich." TU Berlin. Online verfügbar unter <https://blogs.ub.tu-berlin.de/openaccess/2017/10/open-access-steigert-die-sichtbarkeit-meiner-publikationen-deutlich/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Grünwald, Franka; Mazandarani, Elnaz; Meinel, Christoph; Teusner, Ralf; Totschnig, Michael; Willems, Christian: openHPI: Soziales und Praktisches Lernen im Kontext eines MOOC. In: Breiter, A. & Rensing, C. (Hrsg.), DeLFI 2013: Die 11 e-Learning Fachtagung Informatik. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V., S. 143–154. Online verfügbar unter <https://dl.gi.de/bitstream/handle/20.500.12116/4796/143.pdf?sequence=1&isAllowed=y> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Guo, Philip J.; Kim, Juho; Rubin, Rob (2014): How video production affects student engagement. In: *Proceedings of the first ACM conference on Learning @ scale conference*, S. 41–50. DOI: 10.1145/2556325.2566239.

Hampton, Stephanie E.; Anderson, Sean S.; Bagby, Sarah C.; Gries, Corinna; Han, Xueying; Hart, Edmund M. et al. (2015): The Tao of open science for ecology. In: *Ecosphere* 6 (7), S. 1–13. DOI: 10.1890/ES14-00402.1.

handbuch.io (2016): Handbuch.io. Kollaborative Buchprojekte auf handbuch.io. Online verfügbar unter <https://handbuch.tib.eu/w/Handbuch.io> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Harnad, Stevan (2008): Confirmation Bias and the Open Access Advantage. Some Methodological Suggestions for the Davis Citation Study. Online verfügbar unter <https://eprints.soton.ac.uk/266600/1/davisnew.html> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Hasler Roumois, Ursula (2013): Studienbuch Wissensmanagement. Grundlagen der Wissensarbeit in Wirtschafts-, Non-Profit- und Public-Organisationen. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage. Zürich: Orell Füssli.

Heise, Christian (2017): Von Open Access zu Open Science. Zum Wandel digitaler Kulturen der wissenschaftlichen Kommunikation. Dissertation. Leuphana Universität, Lüneburg. Online verfügbar unter <http://live.offene-doktorarbeit.de/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Helmholtz (o.J.): Spitzenforschung für grosse Herausforderungen. Online verfügbar unter <https://www.helmholtz.de/forschung/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Helmholtz Open Science (o.J. a): Bewusstsein für Open Science schärfen. Online verfügbar unter <http://os.helmholtz.de/bewusstsein-schaerfen/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Helmholtz Open Science (o.J. b): Helmholtz Open Science Workshops. Online verfügbar unter <http://os.helmholtz.de/bewusstsein-schaerfen/workshops/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Helmholtz Open Science (o.J. c): Helmholtz Open Science Webinare. Online verfügbar unter <http://os.helmholtz.de/bewusstsein-schaerfen/workshops/webinare/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Helmholtz Open Science (2015): Open Science – Chancen, Herausforderungen und Handlungsfelder. Selbstverständnis des Arbeitskreises Open Science der Helmholtz-Gemeinschaft. Online verfügbar unter <http://os.helmholtz.de/open-science-in-der-helmholtz-gemeinschaft/akteure-und-ihrerollen/arbeitskreis-open-science/selbstverstaendnis-des-arbeitskreises-open-science-der-helmholtz-gemeinschaft/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Herb, Ulrich (2012): Offenheit und wissenschaftliche Werke. Open Access, Open Review, Open Metrics, Open Science & Open Knowledge. In: Ulrich Herb (Hg.): Open Initiatives. Offenheit in der digitalen Welt und Wissenschaft. Saarbrücken: universaar (Saarbrücker Schriften zur Informationswissenschaft), S. 11–44. Online verfügbar unter <urn:nbn:de:bsz:291-universaar-873> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Herb, Ulrich (2016): The current state(s) of Open Science. Open Science Days. Berlin, 28.02.2016. Online verfügbar unter http://pubman.mpdl.mpg.de/pubman/item/escidoc:2250854/component/escidoc:2251140/Herb_OSD zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Hermann-Ruess, Anita; Ott, Max (2014): Das gute Webinar. Das ganze Know How für bessere Online-Präsentationen, ein Praxisratgeber: Online präsentieren und Kunden gewinnen. 2. Aufl. 2014. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden (X.media.press).

Hoorn, Esther (2014): Diamond open access and open peer review. An analysis of the role of copyright and librarians in the support of a shift towards open access in the legal domain. In: *European Journal of Current Legal Studies* 20 (1). Online verfügbar unter <http://webjcli.org/article/view/302/421> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

hypotheses (o.J.): About Hypotheses. A Platform for humanities and social science research blogs. Online verfügbar unter <http://hypotheses.org/about-hypotheses> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

iMooX (2017a): COER MOOC Video 2. OER, Warum und Wozu? Online verfügbar unter <https://youtu.be/uLqJAST3P6w?list=PLhy2nHJciTEDyq0e4r1fVh0hDivostlBi> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

iMooX (2017b): Online-Kurs zu Open Educational Resources (COER17). Online verfügbar unter <https://imoox.at/mooc/local/courseintro/views/startpage.php?id=20> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Informationsplattform Open Access (o.J. a): Was bedeutet Open Access? Online verfügbar unter <http://open-access.net/informationen-zu-open-access/was-bedeutet-open-access/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Informationsplattform Open Access (o.J. c): Geschäftsmodelle. Online verfügbar unter <https://open-access.net/informationen-zu-open-access/geschaeftsmodelle/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Informationsplattform Open Access (o.J. b): Open-Access-Strategien. Online verfügbar unter <http://open-access.net/informationen-zu-open-access/open-access-strategien/#c665> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Informationsplattform Open Access (o.J. d): Open Access für Forschungsdaten. Online verfügbar unter <http://open-access.net/informationen-zu-open-access/open-access-bei-forschungsdaten/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

jupyter (o.J.). Online verfügbar unter <https://jupyter.org/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Kalb, Hendrik (2013): Offene Wissensteilung von Wissenschaftlern mittels Social Software. Dissertation. Technische Universität, Dresden. Online verfügbar unter <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-130646> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Kerres, Michael (2008): Mediendidaktik. In: Sander, Uwe, Gross, Friederike, Hugger, Kai-Uwe (Hg.): Handbuch Medienpädagogik. Wiesbaden: SpringerVS, S. 116–122.

Kerres, Michael (2013): Mediendidaktik. Konzeption und Entwicklung mediengestützter Lernangebote. 4. überarbeitete und aktualisierte Auflage. München: Oldenbourg.

Knoth, Petr; Pontika, Nancy (2015): Open Science Taxonomy. Online verfügbar unter https://figshare.com/articles/Open_Science_Taxonomy/1508606 zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Knowledge Exchange (o.J.): About Us. Online verfügbar unter <http://www.knowledge-exchange.info/about-us> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

König, Mareike; Heller, Lambert (2015): Aspekte der Kommunikation mit Wissenschaftsblogs. In: Handbuch CoScience. Version 2.0. DOI: 10.2314/cosc2.71

Kraft, Angelina (2017): Die FAIR Data Prinzipien für Forschungsdaten (TIB-Blog - Weblog der Technischen Informationsbibliothek (TIB)). Online verfügbar unter <https://blogs.tib.eu/wp/tib/2017/09/12/die-fair-data-prinzipien-fuer-forschungsdaten/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Kramer, Bianca; Bosman, Jeroen (o.J.): Innovations in scholarly communication. Changing Research Workflows. Online verfügbar unter <https://101innovations.wordpress.com/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Kramer, Bianca; Bosman, Jeroen (2015): 101 Innovations in Scholarly Communication- the Changing Research Workflow. FORCE 2015, 09.01.2015. DOI: 10.6084/m9.figshare.1286826.v1

Kramer, Bianca; Bosman, Jeroen (2016a): Tools that love to be together (Innovations in scholarly communication). Online verfügbar unter <https://101innovations.wordpress.com/2016/11/06/tools-that-love-to-be-together/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Kramer, Bianca; Bosman, Jeroen (2016b): Open Science Practices and Workflows. 101 Innovations in scholarly communication. European Commission. Brussels, 24.11.2016. DOI: 10.6084/m9.figshare.4264274.

Kramer, Bianca; Bosman, Jeroen (2017): Open Science - What's in it for me? Practices and tools for your workflow. Vienna, 20.09.2017. Online verfügbar unter <http://tinyurl.com/vienna-open-science>. zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Lecturio (2016): Das E-Learning-Lexikon: Die wichtigsten Begriffe kurz erklärt. Web-based Trainings (WBT). Online verfügbar unter <https://www.lecturio.de/magazin/e-learning-lexikon/#web-based-trainings-wbt> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Lehre Laden (o.J.): Typen und Stufen von Lernzielen. Online verfügbar unter <https://dbs-lin.ruhr-uni-bochum.de/lehreladen/planung-durchfuehrung-kompetenzorientierter-lehre/lehr-und-lern-ziele/typen-und-stufen/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Leibniz Gemeinschaft (o.J. a): Citizen Science. Online verfügbar unter <https://www.leibniz-gemeinschaft.de/forschung/citizen-science/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Leibniz Gemeinschaft (o.J. b): Leibniz-Forschungsverbund "Science 2.0". Online verfügbar unter <https://www.leibniz-gemeinschaft.de/forschung/leibniz-forschungsverbunde/science-20/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

- Leibniz-Forschungsverbund Science 2.0 (o.J.). Online verfügbar unter <http://www.leibniz-science20.de/de/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF); Friedrich-Loeffler-Institut, Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit (2016): Mückenatlas. Deutschland kartiert die Stechmücken. Online verfügbar unter <https://www.mueckenatlas.de/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Leimbach, Andreas (2015): Facettes of Open Science. Online verfügbar unter https://github.com/OKScienceDE/Facettes_of_Open_Science/blob/master/facettes_of_open_science.png zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Levin, Nadine; Leonelli, Sabina; Weckowska, Dagmara; Castle, David; Dupré, John (2016): How Do Scientists Define Openness? Exploring the Relationship Between Open Science Policies and Research Practice. In: *Bulletin of science, technology & society* 36 (2), S. 128–141. DOI: 10.1177/0270467616668760.
- Linek, Stephanie B.; Fecher, Benedikt; Friesike, Sascha; Hebing, Marcel (2017): Data sharing as social dilemma. Influence of the researcher's personality. In: *PLOS ONE* 12 (8), e0183216. DOI: 10.1371/journal.pone.0183216.
- LOERn (2017): OER kompakt – Was sind OER? Online verfügbar unter <https://youtu.be/1WnZD7E8FKY> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Lohmeier, Felix (2017): Vortrag zu meinen Erfahrungen mit OER im Bibliotheksbereich. Online verfügbar unter <https://pads.rz.tuhh.de/p/2017-11-10-oer> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Ludwig, Jens; Enke, Harry (Hg.) (2013): Leitfaden zum Forschungsdaten-Management. Handreichungen aus dem WissGrid-Projekt. Glückstadt: Verlag Werner Hülsbusch. Online verfügbar unter <http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?isbn-978-3-86488-032-2> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Marie Curie Alumni Association (2017): What does Open Science really mean? Online verfügbar unter https://youtu.be/u05E-sl_40A zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Masuzzo, Paolo; Martens, Lennart: Do you speak open science? Resources and tips to learn the language. In: *PeerJ Preprints*, 5:e2689v1. DOI: 10.7287/peerj.preprints.2689v1.
- Max-Planck-Gesellschaft (o.J.): Open Access in der Max-Planck-Gesellschaft. Online verfügbar unter <https://openaccess.mpg.de/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Mayer, Katja (2016): Open Science. Von der Vision zur Praxis. European Pathways to Open Science, 25.10.2016. DOI: 10.5281/zenodo.163155
- McKiernan, Erin C. (2017): Imagining the “open” university: Sharing scholarship to improve research and education. In: *PLoS Biol* 15 (10), e1002614. DOI: 10.1371/journal.pbio.1002614.
- McKiernan, Erin C.; Bourne, Philip E.; Brown, C. Titus; Buck, Stuart; Kenall, Amye; Lin, Jennifer et al. (2016): How open science helps researchers succeed. In: *eLife* 5, e16800. DOI: 10.7554/eLife.16800.
- Medienkompetenz Portal NRW (o.J.): Open Educational Resources - OER. Online verfügbar unter <http://www.medienkompetenzportal-nrw.de/themen-dossiers/medienpaedagogisches-lernen/oer-open-educational-resources.html> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Mellor, David; Soderberg, Courtney; DeHaven, Alex; Center for Open Science (2017): Preregistration on the OSF. Online verfügbar unter <https://youtu.be/EnKkGO3OM9c> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Mittelmann, Angelika (2011): Werkzeugkasten Wissensmanagement. Norderstedt: Books on Demand.
- Müller, Uwe (2017): Standards und Best Practices im Kontext von Open Access. In: Konstanze Söllner und Bernhard Mittermaier (Hg.): *Praxishandbuch Open Access*. Berlin, Boston: De Gruyter Saur (De Gruyter Praxishandbuch), S. 53–61.
- Muuß-Merholz, Jöran (2015): UNESCO veröffentlicht neue Definition zu OER. (Übersetzung auf Deutsch). OERinfo. Online verfügbar unter <https://open-educational-resources.de/unesco-definition-zu-oer-deutsch/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Muuß-Merholz, Jöran (2017a): Wir stellen vor: die #OERinfo-WebTalks. OERinfo. Online verfügbar unter <https://open-educational-resources.de/oerinfo-webtalks/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Muuß-Merholz, Jöran (2017b): Offen ist, was Zugang schafft! Oder: Warum Google Docs für OER wichtiger als Libre Office ist. Ein Meinungsbeitrag von jOERan Muuß-Merholz. OERinfo. Online verfügbar unter <https://open-educational-resources.de/offen-ist-was-zugang-schafft-oder-warum-google-docs-fuer-oer-wichtiger-als-libre-office-ist/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Neuhold, Andreas (2014): Open Science Prinzipien. Online verfügbar unter https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Open_Science_-_Prinzipien.png zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Neylon, Cameron: Knowledge Exchange approach to Open Scholarship. DOI: 10.5281/zenodo.826643

Niegemann, Helmut (2011): Interaktivität in Online-Anwendungen. In: Paul Klimsa und Ludwig J. Issing (Hg.): Online-Lernen. Handbuch für Wissenschaft und Praxis. 2., verbesserte und ergänzte Auflage. München: Oldenbourg, S. 125–138.

Nielsen, Jakob (2006): The 90-9-1 Rule for Participation Inequality in Social Media and Online Communities (Nielsen Norman Group). Online verfügbar unter <https://www.nngroup.com/articles/participation-inequality/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Nielsen, Michael (2011): Open Science. TEDxWaterloo. Online verfügbar unter <https://youtu.be/DnWocYKqvhw> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

NIHOD (2014): Open Science. Online verfügbar unter https://youtu.be/3wPp-TjtN_U zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Nonaka, Ikujiro; Takeuchi, Hirotaka (1997): Die Organisation des Wissens. Wie japanische Unternehmen eine brachliegende Ressource nutzbar machen. Frankfurt/Main: Campus-Verlag.

North, Klaus (2011): Wissensorientierte Unternehmensführung. Wertschöpfung durch Wissen. 5., aktualisierte und erweiterte Auflage. Wiesbaden: Gabler.

Oberländer, Anja (2017): Das Projekt OpenAIRE2020. In: *KIM kompakt* (101), S. 15–16. Online verfügbar unter <https://ojs.ub.uni-konstanz.de/kimkompakt/article/view/7184> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

O'Carroll, Conor; Kamerlin, Caroline Lynn; Brennan, Niamh; Kohl, Ulrike; O'Neill, Gareth; van den Berg, Rinske (2017a): Providing researchers with the skills and competencies they need to practice Open Science. Open Science Skills Working Group. Hg. v. European Commission. Online verfügbar unter https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/os_skills_wgreport_final.pdf zuletzt geprüft am 30.01.2018.

O'Carroll, Conor; Rentier, Bernard; Cabello Valdes, Cecilia; Esposito, Fulvio; Kaunismaa, Eeva et al. (2017b): Evaluation of Research Careers fully acknowledging Open Science Practices. Rewards, incentives and/or recognition for researchers practicing Open Science. Hg. v. European Commission. Online verfügbar unter https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/os_rewards_wgreport_final.pdf zuletzt geprüft am 30.01.2018.

OERinfo (o.J.): Über die Informationsstelle OER. Online verfügbar unter <https://open-educational-resources.de/ueber-oerinfo/ueber-die-informationsstelle-oer/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

OERinfo (2017a): OER041: OER inForm – ein Beratungsangebot zu OER für Medienzentren an Hochschulen. Online verfügbar unter <https://open-educational-resources.de/oer041-oer-inform-ein-beratungsangebot-fuer-medienzentren-an-hochschulen/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

OERinfo (2017b): OER042: Mit dem Train the Trainer-Ansatz OER an Hochschulen verankern. Online verfügbar unter <https://open-educational-resources.de/oer042-openup-oer-an-hochschulen/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

OERinfo (2017c): edulabs – Webtalk mit Christine Kolbe und Markus Neuschäfer. Online verfügbar unter <https://open-educational-resources.de/webtalk03-edulabs/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

O'Mullan, Aaron (2017): GitBook. GitHub. Online verfügbar unter <https://github.com/GitbookIO/git-book> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

oncampus (2016): COER16. Online verfügbar unter <https://www.oncampus.de/weiterbildung/moocs/coer16> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

oncampusFHL (2016): Interviews mit Teilnehmern vom OER-Festival 2016. "Tipps für Einsteiger in das Thema OER". Online verfügbar unter <https://youtu.be/gB8X-8168-w?list=PLhy2nHJciTEDyq0e4r1fvk0hDivostlBi> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Open Access 2020 (o.J.): Expression of interest in the large-scale implementation of Open Access to scholarly journals. Online verfügbar unter <https://oa2020.org/mission/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Open Citation Project (2013): The effect of open access and downloads ('hits') on citation impact. a bibliography of studies. Unter Mitarbeit von Steve Hitchcock. Online verfügbar unter <http://opcit.e-prints.org/oacitation-biblio.html> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Open Education Research Hub (2015): School of Open Open Research Course. Online verfügbar unter https://www.youtube.com/playlist?list=PLVQI1nUupmrEQ9_LtuOYPS62dCXKMwxD6 zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Open Knowledge International (o.J. a): The Open Defintion. Online verfügbar unter <http://opendefinition.org/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Open Knowledge International (o.J. b): Open Definition 2.1. Share-alike. Online verfügbar unter <http://opendefinition.org/od/2.1/en/#223-share-alike> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Open Knowledge International (o. J. c): What is Open? What kinds of open data? Online verfügbar unter <https://okfn.org/opendata/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Open Knowledge International (o.J. d): About. Online verfügbar unter <https://okfn.org/about/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Open Knowledge International (o.J. e): Open Data Handbook. Online verfügbar unter <http://open-datahandbook.org/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Open Knowledge International (o.J. f): Network. Online verfügbar unter <https://okfn.org/network/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Open Library of Humanities (o.J.): About. Online verfügbar unter <https://www.openlib-hums.org/site/about/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Open Networked Learning (2017 a): ONL172 Overview. Online verfügbar unter <https://opennetworkedlearning.wordpress.com/overview-and-schedule-onl-172/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Open Networked Learning (2017 b): Topic 2 webinar with Kay Oddone. Online verfügbar unter <https://opennetworkedlearning.wordpress.com/overview-and-schedule-onl-172/topic-2-open-learning-sharing-and-openness/topic-2-webinar-with-kay-oddone/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Open Notebook Science Network (o.J.): Why Should You Keep an Open Notebook? Online verfügbar unter <http://onsnetwork.org/what-is-open-notebook-science/why-should-you-keep-an-open-notebook/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Open Science MOOC (o.J. a): Welcome. Online verfügbar unter <https://opensciencemooc.eu/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Open Science MOOC (o.J. b): Rationale. Online verfügbar unter <https://opensciencemooc.eu/rationale/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Open Science MOOC (o.J. c): Proposed Modules. Online verfügbar unter <https://opensciencemooc.eu/proposed-modules/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Open Science MOOC (o.J. d): Documents. Proposed Modules and Structure. Online verfügbar unter <https://opensciencemooc.eu/documents/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Open Source Initiative (2007): The Open Source Definition. Online verfügbar unter <https://opensource.org/osd> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

OpenAIRE (o.J. c): OpenAIRE Webinars. Online verfügbar unter <https://www.openaire.eu/webinars/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

OpenAIRE (2014a): OpenAIRE Portal. (2014 webinar). Online verfügbar unter <https://www.openaire.eu/openaire-portal-2014-webinar> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

OpenAIRE (2014b): Zenodo. (Open Access week 2014 webinar). Online verfügbar unter <https://www.openaire.eu/zenodo-open-access-week-2014-webinar> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

OpenAIRE (2015a): For Researchers. Online verfügbar unter <https://www.openaire.eu/intro-researchers> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

OpenAIRE (2015b): For Funding Agencies. Online verfügbar unter <https://www.openaire.eu/intro-funders> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

OpenAIRE (2016a): Research Data Management: An introductory Webinar from OpenAIRE and EUDAT. (May 2016). Online verfügbar unter <https://www.openaire.eu/research-data-management-an-introductory-webinar-from-openaire-and-eudat> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

OpenAIRE (2016b): The fundamentals of Open Science. (OAWEEK 2016 webinar - Oct. 2016). Online verfügbar unter <https://www.openaire.eu/the-fundamentals-of-open-science-oaweek-2016-webinars-series> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

OpenAIRE (2017a): OpenAIRE Fact sheet about Zenodo. Online verfügbar unter <https://www.openaire.eu/openaire-fact-sheet-about-zenodo> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

OpenAIRE (2017b): Project factsheets. Online verfügbar unter <https://www.openaire.eu/project-factsheets> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

OpenAIRE (2017c): Open Peer Review: Models, Attitudes and Next Steps – a webinar from OpenUP and OpenAIRE. Online verfügbar unter <https://www.openaire.eu/open-peer-review-models-attitudes-and-next-steps-a-webinar-from-openup-and-openaire> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

OpenAIRE (2017d): OpenAIRE/FOSTER Open Access Week 2017 Webinars. Online verfügbar unter <https://www.openaire.eu/openaire-foster-open-access-week-2017-webinars> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

OpenAIRE (2017e): OpenAIRE Guidelines for data providers: new Metadata Application Profile for Literature Repositories. (Webinars series for repository managers - Nov. 2017). Online verfügbar unter <https://www.openaire.eu/openaire-guidelines-for-data-providers-new-metadata-application-profile-for-literature-repositories-webinars-series-for-repository-managers-2017-2018> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

OpenAIRE (2017f): About OpenAIRE-Advance. Online verfügbar unter <https://www.openaire.eu/advance> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

OpenAIRE (2017g): Open Access to Publications in Horizon 2020. Online verfügbar unter <https://www.openaire.eu/oa-publications-h2020> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

OpenAIRE (2017h): Open Research Data in Horizon 2020. Online verfügbar unter <https://www.openaire.eu/oa-researchdata-h2020> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

openscienceASAP (o.J.): Was ist Open Science? Online verfügbar unter <http://openscienceasap.org/open-science/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

openscienceASAP (2014): Podcast: Open Science in Aktion. Online verfügbar unter <http://openscienceasap.org/social/podcast-open-science-in-aktion/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

openscienceASAP (2015): Open Science Lecture Series – Open Initiatives. Online verfügbar unter <http://openscienceasap.org/education/courses/open-science-lecture-series-wtz-ost/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

OpenUP (o.J. a): OpenUP Hub. Online verfügbar unter <https://www.openuphub.eu/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

OpenUP Hub (o.J. b): Guideline and Checklist for Open Dissemination. Online verfügbar unter <https://www.openuphub.eu/component/k2/item/626-guideline-and-checklist-for-open-dissemination> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

OpenUP Hub (o.J. c): Open Peer Review Toolbox. Online verfügbar unter <https://www.openuphub.eu/review> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

OpenUP Hub (o.J. d): Altmetrics Toolbox. Online verfügbar unter <https://www.openuphub.eu/assessment> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

OpenUP Hub (o.J. e): Innovative Dissemination Tools. Online verfügbar unter <https://www.openuphub.eu/disseminate>, zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Orth, Astrid; Schmidt, Birgit (2015): Open Science lernen und lehren. FOSTER Portal stellt Materialien und Kurse bereit. In: *Information - Wissenschaft & Praxis* 66 (2-3). DOI: 10.1515/iwp-2015-0029.

P2PU (o.J.): About P2PU. Online verfügbar unter <https://www.p2pu.org/en/about/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

P2PU (2014 a): Why Open? Online verfügbar unter <https://courses.p2pu.org/en/courses/2314/why-open/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

P2PU (2014 b): About the Why Open? Online verfügbar unter <https://discourse.p2pu.org/c/why-open> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

P2PU (2015): Open Research 2015. Online verfügbar unter <https://courses.p2pu.org/en/courses/3230/open-research-2015/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Pampel, Heinz; Dallmeier-Tiessen, Sünje (2014): Open Research Data: From Vision to Practice. In: Soenke Bartling und Sascha Friesike (Hg.): Opening science. The evolving guide on how the internet is changing research, collaboration and scholarly publishing. Cham, New York: SpringerOpen, S. 213–224. DOI: 10.1007/978-3-319-00026-8_14

PANGAEA (o.J.): PANGAEA. Data Publisher for Earth & Environmental Science. Online verfügbar unter <https://www.pangaea.de/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Peters, Isabella (2018): Science 2.0: Was hat die Wissenschaft vom Social-Media-Prinzip? In: *Forschung & Lehre* 25 (1), S. 10–13. Online verfügbar unter http://isabella-peters.de/themes/astrol/assets/Peters_%20Science%2020_Was%20hat%20die%20Wissenschaft%20vom%20Social-Media-Prinzip.pdf zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Peters, Michael A. (2014): Open Science, Philosophy and Peer Review. In: *Educational Philosophy and Theory* 46 (3), S. 215–219. DOI: 10.1080/00131857.2013.781296.

Piled Higher and Deeper (2012): Open Access Explained! Online verfügbar unter <https://youtu.be/L5rVH1KGBCY> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Pontika, Nancy: What is Open Science and why should I care? FOSTER. Online verfügbar unter <https://www.fosteropenscience.eu/content/what-open-science-and-why-should-i-care> zuletzt geprüft am 30.01.2018

Pontika, Nancy; Knoth, Petr; Cancellieri, Matteo; Pearce, Samuel (2015): Fostering open science to research using a taxonomy and an eLearning portal. In: Stefanie Lindstaedt, Tobias Ley und Harald Sack (Hg.): Proceedings of the 15th International Conference on Knowledge Technologies and Data-Driven Business; I-KNOW. New York, NY: ACM, S. 1–8. DOI: [10.1145/2809563.2809571](https://doi.org/10.1145/2809563.2809571)

Probst, Gilbert; Raub, Steffen; Romhardt, Kai (2012): Wissen managen. wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. Wiesbaden: Springer Gabler.

Process Arts (2011): Creative Commons licences explained. Online verfügbar unter <https://youtu.be/4ZvJGV6YF6Y> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Procter, Rob; Williams, Robin; Stewart, James (2010): If you build it, will they come? How researchers perceive and use web 2.0. A Research Information Network report. Online verfügbar unter http://www.rin.ac.uk/system/files/attachments/web_2.0_screen.pdf zuletzt geprüft am 30.01.2018.

protocol.io (o.J.). protocol.io. Online verfügbar unter <https://www.protocols.io/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Puschmann, Cornelius (2014): (Micro)Blogging Science? Notes on Potentials and Constraints of New Forms of Scholarly Communication. In: Soenke Bartling und Sascha Friesike (Hg.): Opening science. The evolving guide on how the internet is changing research, collaboration and scholarly publishing. Cham, New York: SpringerOpen, S. 89–106. DOI: 10.1007/978-3-319-00026-8_6

RADAR FIZ Karlsruhe (o.J.): RADAR. Ein Repository für die Wissenschaft zur sicheren Aufbewahrung und Veröffentlichung von Forschungsdaten. Online verfügbar unter <https://www.radar-service.eu/de> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

re3data.org (o.J.): About. Online verfügbar unter <https://www.re3data.org/about> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Reinmann, Gabi (2009): Studententext Wissensmanagement. Online verfügbar unter http://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2009/07/WM_Studententext09.pdf zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Reinmann, Gabi (2015): Studententext Didaktisches Design. Universität Hamburg. Online verfügbar unter http://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2013/05/Studententext_DD_Sept2015.pdf zuletzt geprüft am 30.01.2018.

- Reinmann-Rothmeier, Gabi (2001): Wissen managen. Das Münchener Modell. Ludwig-Maximilians-Universität (Forschungsbericht, 131). Online verfügbar unter: <https://epub.ub.uni-muenchen.de/239/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Robes, Jochen (2009a): Massive Open Online Courses. Das Potenzial des offenen und vernetzten Lernens. In: Hohenstein, Andreas/Wilbers, Karl (Hg.): Handbuch E-Learning, Deutscher Wirtschaftsdienst. Köln: Wolters Kluwer. Online verfügbar unter https://www.weiterbildungsblog.de/wp-content/uploads/2012/06/massive_open_online_courses_robres.pdf zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Robes, Jochen (2009b): Microlearning und Microtraining. Flexible Kurzformate in der Weiterbildung. In: Hohenstein, Andreas/Wilbers, Karl (Hg.): Handbuch E-Learning, Deutscher Wirtschaftsdienst. Köln: Wolters Kluwer. Online verfügbar unter: https://www.weiterbildungsblog.de/wp-content/uploads/2009/10/hel30_436_robres.pdf zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Robes, Jochen (2012): Social Learning. In: *didacta* 3, S. 6–9. Online verfügbar unter http://www.weiterbildungsblog.de/wp-content/uploads/2012/09/social_learning.pdf zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Ross-Hellauer, Tony (2017a): What is open peer review? A systematic review. [version 2; referees: 4 approved]. In: *F1000Research* (6:588). DOI: 10.12688/f1000research.11369.2.
- Ross-Hellauer, Tony (2017b): An Open Peer Review Primer. Webinar for Wikimedia Germany Fellow Programm Freies Wissen, 29.11.2017, DOI: 10.5281/zenodo.1067956
- RRI Tools (o.J.): What is RRI? Online verfügbar unter <https://www.rri-tools.eu/about-rri> zuletzt aktualisiert am 30.01.2018.
- Sauter, Werner (2012): KOPING – effiziente Steuerung und Flankierung der Lernprozesse (BlendedSolutions's Blog). Online verfügbar unter <https://blendedsolutions.wordpress.com/2012/06/23/koping-effiziente-steuerung-und-flankierung-der-lernprozesse/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Scheider, René (2017): Modul 4-1: Repositorien. In: Elena Mastrandrea, Nicolas Prongué, René Schneider und Niklaus Stettler (Hg.): Kursbuch Forschungsdaten. Online verfügbar unter <http://www.researchdatamanagement.ch/modul-4-1/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Scheliga, Kaja; Friesike, Sascha (2014): Putting open science into practice. A social dilemma? In: *First Monday* 19 (9). Online verfügbar unter <http://firstmonday.org/article/view/5381/4110> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Schmelzer, Ruth; Gessler, Matthias; Kanova, Irma; Pokorný, Martin; Kovács, Zoltán; Kohlrusz, Gábor (2016): Eine Pädagogik von multinationalen Online Seminaren (Webinaren) in Echtzeit im Rahmen des Blended Learning-Konzepts. Online verfügbar unter [urn:nbn:de:0111-pedocs-113301](http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-113301) zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Schmidt, Birgit; Görögh, Edit (2017): New Toolkits on the Block: Peer Review Alternatives in Scholarly Communication. In: Leslie Chan und Fernando Loizides (Hg.): Expanding perspectives on open science. Communities, cultures and diversity in concepts and practices : proceedings of the 21st International Conference on Electronic Publishing. Amsterdam: IOS Press, S. 62–74.
- Schulmeister, Rolf (2002): Taxonomie der Interaktivität von Multimedia. Ein Beitrag zur aktuellen Metadaten-Diskussion. In: *it + ti* 44 (4), S. 193-199. Online verfügbar unter <http://rolf.schulmeister.com/pdfs/interaktivitaet.pdf> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Schulze, Matthias; Stockmann, Ralf (2013): Open Science und Networked Science. Offenheit und Vernetzung als Leitmotive und Visionen einer digitalen Wissenschaft im 21. Jahrhundert. In: Heike Neuroth, Norbert Lossau und Andrea Rapp (Hg.): Evolution der Informationsinfrastruktur. Kooperation zwischen Bibliothek und Wissenschaft. Glückstadt: Verlag Werner Hülsbusch, S. 31–38.
- ScienceBlogs (o.J.): Über ScienceBlogs.de. Online verfügbar unter <http://scienceblogs.de/about/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- ScienceOpen (o.J.): ScienceOpen. The only networking platform you'll ever need. Online verfügbar unter <http://about.scienceopen.com/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Sexauer, Andreas; Weichsel, Daniel (2017): MOOC als didaktisches Konzept. Perspektiven veränderter Lernwelten. In: Frank Thissen (Hg.): Lernen in virtuellen Räumen. Perspektive des mobilen Lernens. Berlin, Boston: De Gruyter Saur, S. 190–208.

- SHB Online (2017): What is Open Access? Online verfügbar unter <https://youtu.be/gzRgknylTEM> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Shema, Hadas; Bar-Ilan, Judit; Thelwall, Mike; Ouzounis, Christos A. (2012): Research Blogs and the Discussion of Scholarly Information. In: *PLOS ONE* 7 (5), e35869. DOI: 10.1371/journal.pone.0035869.
- Siegfried, Doreen (2017): Wie das Wissenschaftssystem Data Sharing fördern kann. ZBW. Online verfügbar unter <https://www.zbw.eu/de/ueber-uns/aktuelles/meldung/news/wie-das-wissenschafts-system-data-sharing-foerdern-kann/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Siemens, George (2005): Connectivism. A Learning Theory for the Digital Age. In: *International Journal of Instructional Technology & Distance Learning* 2 (1). Online verfügbar unter http://www.itdl.org/journal/jan_05/article01.htm zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- SlideWiki (o.J.): About SlideWiki. Online verfügbar unter <https://slidewiki.org/about> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Soderberg, Courtney (2016): Center for Open Science: OSF 101. Online verfügbar unter <https://youtu.be/VGpGUqSTKTW> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Söllner, Konstanze (2017): Warum und für wen Open Access? In: Konstanze Söllner und Bernhard Mittermaier (Hg.): *Praxishandbuch Open Access*. Berlin, Boston: De Gruyter Saur (De Gruyter Praxishandbuch), S. 3–11.
- Spectrum.de; SciLogs (o.J.): Über SciLogs. Online verfügbar unter <https://scilog.spektrum.de/ueber-scilog/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Staubitz, Thomas; Pfeiffer, Tobias; Renz, Jan; Willems, Christian; Meinel, Christoph: Collaborative Learning in a MOOC Environment. In: Proceedings of the 8th annual international conference of education, research and innovation. Online verfügbar unter <https://open.hpi.de/files/6229e74b-3e03-4d3d-a9d8-ee30298a7ffd> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Sullivan, Ian (2017): Connecting Research Tools to the Open Science Framework. Weitere Beteiligte: Center of Open Science. Online verfügbar unter <https://youtu.be/YLZxZfTPAA8> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Süss, Daniel; Lampert, Claudia; Wijnen, Christine W. (2010): *Medienpädagogik. Ein Studienbuch zur Einführung*. Wiesbaden: Springer VS.
- Tam, Ailie (2017): Constructing an electronic fieldwork diary (EFWD) using OneNote. In: *Development in Practice* 27 (1), S. 103–110. DOI: 10.1080/09614524.2017.1257567.
- Tennant, Jon (2017 b): Defining Open Peer Review at ScienceOpen. ScienceOpen. Online verfügbar unter <http://blog.scienceopen.com/2017/05/defining-open-peer-review-at-scienceopen/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Tennant, Jon (2017 a): MyScienceOpen: The only networking platform you'll ever need. ScienceOpen. Online verfügbar unter <http://blog.scienceopen.com/2017/05/myscienceopen/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Tennant, Jonathan (2015): My open science story. In: *The Winnower*, 4:e144140.04988. DOI: 10.15200/winn.144140.04988.
- Tesar, Michael; Stöckelmayr, Kerstin; Pucher, Robert; Ebner, Martin; Metscher, Johannes; Vohle, Frank (2013): Multimediale und interaktive Materialien. Gestaltung von Materialien zum Lernen und Lehren. In: Martin Ebner (Hg.): *Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien*. 2. Aufl. Berlin: epubli. Online verfügbar unter <http://13t.tugraz.at/index.php/LehrbuchEbner10/article/viewFile/98/85> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- The Winnower (o.J.): About The Winnower. Online verfügbar unter <https://thewinnower.com/about> zuletzt geprüft am 30.01.2018.
- Thomas, Amber (2015): How I went from opening my science to unboxing it completely. In: *The Winnower*, 4:e144179.96172. DOI: 10.15200/winn.144179.96172.
- Tölch, Ulf; Ostwald, Dirk (2016): Digital Open Science. Lehrvorhaben Zentraler Lehrpreis. Online verfügbar unter http://www.geo.fu-berlin.de/bibliotheken/Aktuelles/Lehrkonzept_Digital-Open-Science_ToelchOstwald.pdf zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Train2Dacar (o.J. a): Research Data Management. E-Learning Platform. Online verfügbar unter <http://www.researchdatamanagement.ch/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Train2Dacar (o.J. b): Modul 3. Nachnutzung. Online verfügbar unter <http://www.researchdatamanagement.ch/modul-3/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Train2Dacar (o.J. c): Modul 4. Publikation und Services. Online verfügbar unter <http://www.researchdatamanagement.ch/modul-4/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

TU Berlin (2017): Open Access an der TU Berlin (Blog der Universitätsbibliothek). Online verfügbar unter <https://blogs.ub.tu-berlin.de/openaccess/cats/open-access-week/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

TU Delft (2017): Open Science Seminar. Online verfügbar unter <https://www.tudelft.nl/evenementen/2017/library/opentudelftnl/open-science-seminar/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

UK Data Service (2015): Research data lifecycle. Online verfügbar unter <https://www.ukdataservice.ac.uk/manage-data/lifecycle> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

UNESCO (o.J.): What are Open Educational Resources (OERs)? Online verfügbar unter <http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/access-to-knowledge/open-educational-resources/what-are-open-educational-resources-oers/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

van der Vaart, Lilian (2013): e-InfraNet: 'Open' as the default modus operandi for research and higher education. Hg. v. van Berchum, M., Bruce R., Burgess M., Hanganu G., Jacobs N., Lecarpentier D., Pinfield S., & Stokes P. European Network for co-ordination of policies and programmes on e-infrastructures. Online verfügbar unter <https://www.surf.nl/binaries/content/assets/surf/en/knowledgebase/2013/e-InfraNet-Open-as-the-Default-Modus-Operandi-for-Research-and-Higher-Education.pdf> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

van Treek, Timo; Himpsl-Gutermann, Klaus; Robes, Jochen (2013): Offene und partizipative Lernkonzepte. E-Portfolios, MOOCs und Flipped Classrooms. In: Martin Ebner (Hg.): Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien. 2. Aufl. Berlin: epubli. Online verfügbar unter <http://l3t.tu-graz.at/index.php/LehrbuchEbner10/article/viewFile/149/104> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Webcampus (2017): 5 Tipps um mit interaktiven Videos effektiver zu lernen. Online verfügbar unter <https://www.webcampus.de/blog/109/5-tipps-um-mit-interaktiven-videos-e-learning-noch-effektiver-zu-gestalten> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Wieser, Bernhard (2010): Videocasts. Der Einsatz von Videos im Lehr- und Lernprozess. Magisterarbeit. Universität, Wien. Online verfügbar unter http://othes.univie.ac.at/10618/1/2010-06-29_0005258.pdf zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Wikipedia (Hg.): Virtuelles Klassenzimmer. Unter Mitarbeit von Pittimann. Online verfügbar unter https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Virtuelles_Klassenzimmer&oldid=169943126 zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Wikipedia (Hg.) (2017a): Open Government Data. Online verfügbar unter https://de.wikipedia.org/wiki/Open_Government_Data zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Wikipedia (Hg.) (2017b): Authorea. Online verfügbar unter <https://en.wikipedia.org/wiki/Authorea> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Wikipedia (Hg.) (2017c): Freie Software. Online verfügbar unter https://de.wikipedia.org/wiki/Freie_Software#Open_Source zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Wikipedia (Hg.) (2017d): Massive Open Online Course. Online verfügbar unter https://de.wikipedia.org/wiki/Massive_Open_Online_Course zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Wikipedia (Hg.) (2018): Open Source. Online verfügbar unter https://de.wikipedia.org/wiki/Open_Source zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Wild, Rebecca (2017): Five things you can do today to make tomorrow's research open. naturejobs Blog. Online verfügbar unter <http://blogs.nature.com/naturejobs/2017/11/22/five-things-you-can-do-today-to-make-tomorrows-research-open/?sf174137162=1> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Wiley, David (o.J.): Defining the "Open" in Open Content and Open Educational Resources. Online verfügbar unter <http://www.opencontent.org/definition/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Wilkinson, Mark D.; Dumontier, Michel; Aalbersberg, I. Jsbrand Jan; Appleton, Gabrielle; Axton, Myles; Baak, Arie et al. (2016): The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. In: *Scientific data* 3, S. 160018. DOI: 10.1038/sdata.2016.18.

Wilsdon, James; Bar-Ilan, Judit; Frodeman, Robert; Lex, Elisabeth; Peters, Isabella; Wouters, Paul (2017): Next-generation metrics. Responsible metrics and evaluation for open science. Hg. v. European Commission. Online verfügbar unter <https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/report.pdf> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Witt, Claudia de; Czerwionka, Thomas (2007): Mediendidaktik. Studentexte für die Erwachsenenbildung. 2., aktualisierte und überarbeitete Auflage. Bielefeld: Bertelsmann. Online verfügbar unter <https://www.die-bonn.de/doks/2007-mediendidaktik-01.pdf> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Wolf, Karsten D. (2015): Video-Tutorials und Erklärvideos als Gegenstand, Methode und Ziel der Medien- und Filmbildung. In: Anja Hartung-Griemberg, Thomas Ballhausen, Christine Trültzsch-Wijnen, Alessandro Barberi und Katharina Kaiser-Müller (Hg.): *Filmbildung im Wandel*. Wien: new academic press (Mediale Impulse, 2), S. 121–131.

ZBW (2015): Forschung. Einfach. Teilen. Weil Teilen Wirtschaftswissen schafft. Online verfügbar unter <http://www.forschung-einfach-teilen-zbw.eu/index.html> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

zenodo (o.J. a). Zenodo. Online verfügbar unter <https://zenodo.org/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

zenodo (o.J. b): Frequently Asked Questions. Online verfügbar unter <http://help.zenodo.org/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Zooniverse (o.J.): GalaxyZoo. Online verfügbar unter <https://www.galaxyzoo.org/> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Zorn, Isabel; Seehagen-Marx, Heike; Auwärter, Andreas; Krüger, Marc (2013): Educasting. Wie Podcasts in Bildungskontexten Anwendung finden. In: Martin Ebner (Hg.): *Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien*. 2. Aufl. Berlin: epubli. Online verfügbar unter <http://l3t.tugraz.at/index.php/LehrbuchEbner10/article/viewFile/111/101> zuletzt geprüft am 30.01.2018.

Anhang

Erklärvideos



Abbildung 18: Von Open Access zu Open Science: Wissensaustausch⁴⁵⁴



Abbildung 19: Aspekte von OER⁴⁵⁵

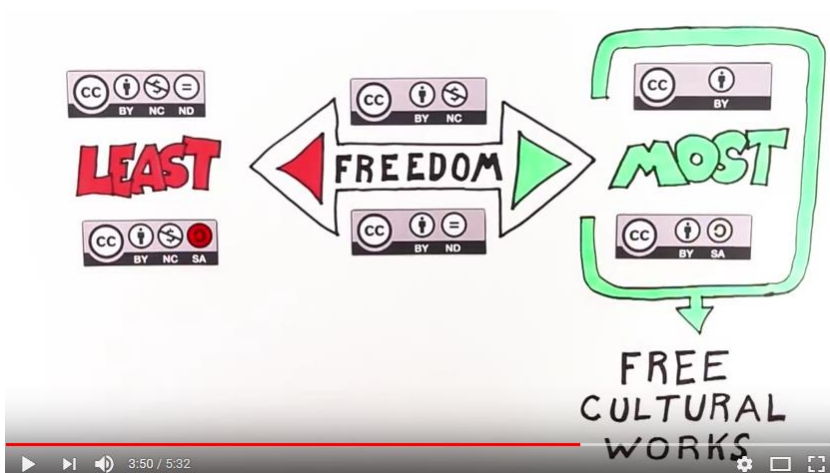


Abbildung 20: CC-Lizenzen⁴⁵⁶

⁴⁵⁴ vgl. Centrum Cyfrowe 2014, 0:09

⁴⁵⁵ vgl. LOERn 2017, 1:04

⁴⁵⁶ vgl. Process Arts 2011, 3:50



Abbildung 21: Von Open Access bis Open Science⁴⁵⁷



Abbildung 22: Hindernisse von Open Science⁴⁵⁸

⁴⁵⁷ vgl. SHB Online 2017, 4:38

⁴⁵⁸ vgl. NIHOD 2014, 2:35



Abbildung 23: Visualisierung von Wissenschaftler*innen I⁴⁵⁹



Abbildung 24: Visualisierung von Wissenschaftler*innen II⁴⁶⁰



Abbildung 25: Dialog von Personen⁴⁶¹

⁴⁵⁹ vgl. NIHOD 2014, 1:07

⁴⁶⁰ vgl. LOERn 2017, 0:48

⁴⁶¹ vgl. Bundeszentrale für politische Bildung 2016, 0:43

Praxisbeispiele



UB TU Berlin / D. Grahl, F. Zillmer / CC BY 4.0

Abbildung 26: TU Berlin: Interview zur Open Access Week I⁴⁶²



UB TU Berlin / D. Grahl, F. Zillmer / CC BY 4.0

Abbildung 27: TU Berlin: Interview zur Open Access Week II⁴⁶³



Abbildung 28: Poster zur ZBW Imagekampagne⁴⁶⁴

⁴⁶² vgl. Grimm 23.10.2017

⁴⁶³ vgl. Grimm 24.10.2017

⁴⁶⁴ vgl. ZBW 2015

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich an Eides statt, dass ich die eingereichte Masterarbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Göttingen, 08.02.2018

Nadine Schröder